INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK

BINNENHAVEN 4A — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641

WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1959

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
15 JUL 1960

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK

BINNENHAVEN 4A — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641

WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1959

INHOUD

BESTUUR 4

PERSONEEL 5

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1959 9

1. *Algemeen gedeelte* 9
   - Bestuursmutaties 9
   - Gebouwen, installaties, apparatuur, en proefvelden 9
   - Personeelszaken 10
   - Onderzoek van studenten, resp. medewerkers van andere instellingen . . . 10
   - Hulpafdelingen 11
   - Bezoekers 12
   - Buitenlandse reizen 14
   - Samenwerking met andere instellingen 16
   - Publikaties en mededelingen 17
   - Voordrachten 20

2. *Resultaten van het onderzoek* 23
   - Verslag van de werkzaamheden van de Entomologische Afdeling (Dr. H. J. DE FLUITER) 23
   - Verslag van de werkzaamheden van de Mycologisch-bacteriologische Afdeling (Dr. Ir. A. M. VAN DOORN) 62
   - Verslag van de werkzaamheden van de Virologische Afdeling (Mej. Dra. F. QUAK) 88
   - Verslag van de werkzaamheden van de Nematologische Afdeling . . . . . (Dr. Ir. J. W. SEINHORST) 114
   - Verslag van de werkzaamheden van de Afdeling Resistentieonderzoek (Dr. J. C. S'JACOB) 126
   - Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Landbouwluchtvaart (Mej. M. C. KERSSEN) 146
   - Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Biochemisch Onderzoek en toepassing van Radioactieve Isotopen (Dr. J. H. VENEKAMP) 153
   - Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen (Ir. F. SPIERINGS, T.N.O.) 159

SUMMARY 174

REGISTER 182

BESTUUR VAN DE STICHTING „INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK”

(per 1 januari 1960)

Dagelijks Bestuur

Dr. C. J. BRIEJÈR, Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, voorzitter.

Prof. Dr. A. J. P. OORT, Hoogleraar in de Fytopathologie, Directeur Laboratorium voor Fytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen, vice-voorzitter.

Ir. F. W. HONIG, Directeur van de Tuinbouw, Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, secretaris.

Prof. Dr. J. DE WILDE, Hoogleraar in de Entomologie, Directeur Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.

Ir. P. A. DEN ENGELSE, Inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, afd. Akker- en Weidebouw, Den Haag.

Leden

Aangewezen door de Stichting voor de Landbouw:

als deskundige voor de akker- en weidebouw:

Ir. C. A. J. VAN SCHENDEL, Bisschop Lindanuslaan 12, Roermond.

als deskundige voor de tuinbouw:

M. H. LINSSEN, Maasbracht.

M. C. VAN STAAVEREN, Aalsmeer.

Adviserende leden

Ir. H. J. DE BRUIN, Rijkslandbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. C. DORST, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, Wageningen.

Prof. Dr. L. C. P. KERLING, Directrice van het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten”, Baarn.

Prof. Dr. H. M. QUANJER, „de Oldenborgh”, flat 16, Zeist.

Prof. Dr. E. VAN SLOGTEREN, Binnenweg 6, Bennebroek.

Prof. Dr. Ir. T. H. THUNG, Hoogleraar in de Virologie, Wageningen.

Ir. W. P. N. VLASVELD, Rijkstuinbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT, Directeur van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse.

Prof. Dr. Ir. S. J. WELLENSIEK, Directeur van het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Wageningen.

Prof. Dr. JOH[A]. WESTERDIJK, Baarn.

PERSONEEL

(per 1 januari 1960)

Directeur: Dr. J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Adjunct-Directeur: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Secretaresse: Mej. G. J. VISCH, Wageningen.

Entomologische Afdeling

Hoofd: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. H. H. EVENHUIS, Wageningen.
Dr. Ir. C. J. H. FRANSSEN, Wageningen.
D. J. DE JONG, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
F. A. VAN DER MEER, hoofdassistent A, Wageningen.
W. C. NIJVELDT, hoofdassistent A, Wageningen.
L. E. VAN 'T SANT, biol. drs., Wageningen.
M. VAN DE VRIE, hoofdassistent A., gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. J. P. BLAAS, assistente, Wageningen.
J. C. FRERIKS, assistent, Wageningen.
W. P. MANTEL, assistent, Wageningen.
J. J. MULHOLLAND, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. M. J. KLUSMANN, assistente, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Mycologisch-Bacteriologische Afdeling

Hoofd: Ir. J. H. VAN EMDEN, Wageningen (tijdelijk werkzaam in Suriname).
Wnd. Hoofd: Dr. Ir. A. M. VAN DOORN, Wageningen.

Onderzoekers:

J. M. M. VAN BAKEL, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Mej. S. DE BOER, biol. dra., Wageningen.
Dr. J. GROSJEAN, Wageningen.
Ir. R. E. LABRUYÈRE, Wageningen.
Ir. T. W. LEFERING, gedet. bij Proeftuin „Noord-Limburg", Venlo.
H. P. MAAS GEESTERANUS, biol. drs., Wageningen.
Ir. G. S. ROOSJE, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
G. SCHOLTEN, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Ir. J. VAN DER SPEK, Wageningen.
K. VERHOEFF, biol. drs., gedet. bij het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.
J. C. ZADOKS, biol. drs., gedet. bij het Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

J. H. van Achterberg, assistent, Wageningen.
E. J. W. Basset, assistent, Wageningen.
Mej. A. Buurman, assistente, Wageningen.
Mej. G. M. M. T. Engels, botanisch analiste, Wageningen.
G. Heitmeyer, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. B. T. M. Holleman, botanisch analiste, Wageningen.
W. Hoogkamer, assistent, Wageningen.
G. M. Tichelaar, technisch ambtenaar I, Wageningen.
H. Vruggink, adj. technisch ambtenaar, Wageningen.

Virologische Afdeling

Hoofd: Mej. F. Quak, biol. dra., Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. Ir. A. B. R. Beemster, Wageningen.
Ir. J. A. de Bokx, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Dr. Ir. L. Bos, Wageningen.
Ir. F. A. Hakkaart, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Dr. Ir. H. A. van Hoof, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar (tijdelijk werkzaam in Suriname).
D. Z. Maat, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. H. J. Pfaeltzer, biol. dra., Wageningen.
Dr. H. H. Sol, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. I. A. Boersma, assistente, Wageningen.
Mej. B. N. A. Broere, adj. laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. G. Schaap, laborante, Wageningen.
Mej. H. H. M. Steegmans, botanisch analiste, Wageningen.
Mej. T. N. Tan, botanisch analiste A, Wageningen.
Mej. H. de Wit, adj. analiste, Wageningen.

Nematologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. W. Seinhorst, Wageningen.

Onderzoekers:

Mej. Dr. C. H. Klinkenberg, Wageningen.
Ir. H. den Ouden, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:

Mej. N. Gretmann, adj. laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. J. L. A. Kits, adj. analiste, Wageningen.
A. Oostrom, assistent, Wageningen.
Mej. N. Schuurman, laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. E. C. Veenis, botanisch analiste A, Wageningen.

Afdeling Resistentie-Onderzoek

Hoofd: Dr. J. C. s'Jacob, Wageningen.

Onderzoekers:

Ir. N. Hubbeling, Wageningen.
Dr. F. Tjallingii, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:

Mej. H. B. J. Baars, assistente, Wageningen.
N. Huyberts, assistent, Wageningen.
E. Paauwe, waarnemer C, Wageningen.
Mej. J. W. Rijks, botanisch analiste, Wageningen.
G. van der Vliet, assistent, Wageningen.

Sectie Landbouwluchtvaart

Hoofd: Mej. M. C. Kerssen, hoofdassistente A, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:

Mevr. E. Bierman-Pauw, assistente, Wageningen.
Mej. M. P. Schor, assistente A, Wageningen.

Sectie Onderzoek Invloed Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen

Hoofd: Ir. F. H. F. G. Spierings, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. G. A. Poelstra, adj. analiste, gedet. door T.N.O., Wageningen.
H. G. Wolting, assistent, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen

Hoofd: Dr. J. H. Venekamp, Wageningen.

Middelbaar Hulppersoneel:

W. H. Mosch, assistent, Wageningen.
J. P. W. Noordink, technisch ambtenaar, Wageningen.

Hulpafdelingen

Interne Dienst

Hoofd: J. M. van der Leeuw, Wageningen.

Administratie:

Hoofd: B. C. A. van der Swaluw, adm. ambtenaar B1, Wageningen.
J. van Beek, bode, Wageningen.
Mej. J. H. H. Hey, telefoniste, Wageningen.
Mej. R. H. Th. Holleman, schrijfster A, Wageningen.
Mej. P. C. M. van der Maat, typiste, Wageningen.
Mej. L. MacLean, typiste A, Wageningen.

Boekhouding:

G. W. van Beek, adm. ambtenaar B1, Wageningen.
C. J. Hey, adm. ambtenaar C3, Wageningen. (in militaire dienst)
Mej. C. J. Broekman, typiste A, Wageningen.

Technische afdeling:

H. J. Daniel, technicus B, Wageningen.
A. Hijnekamp, technicus C, Wageningen.
P. A. van Uden, chauffeur-monteur, Wageningen.
G. J. Visser, technicus A, Wageningen.

Huishoudelijke afdeling:

Hoofd: J. H. van Orden, Wageningen.
J. H. Schouten, laboratoriumbediende, Wageningen.

Bibliotheek

Bibliothecaris: G. de Bruyn, Wageningen.
Documentaliste: Mej. J. M. Krythe, biol. dra., Wageningen.

Statistische sectie

C. A. van den Anker, admin. ambtenaar A2, Wageningen.

Meteorologische waarnemingen

B. van Rheenen, analist A, Wageningen.

Fotografisch Atelier

Hoofd: C. F. Scheffel, Wageningen.
C. A. Koedam, leerling fotograaf, Wageningen.

Proefvelddienst

Hoofd: H. Floor, assistent, Wageningen.
J. van Gelderen, tuinknecht, Wageningen.

Tuinpersoneel

A. J. van Zwet, assistent belast met het toezicht op de kassen, Wageningen.
H. H. van Geffen, tuinarbeider, Wageningen.
E. Gerlich, tuinarbeider, Wageningen.
E. van Kreel, tuinman A, Wageningen.
E. van Laar, tuinknecht, Wageningen.
G. Looyen, tuinman, Wageningen.
G. M. Willemsen, tuinknecht, Wageningen.
G. Wisgerhof, tuinman, Wageningen.
H. Wisgerhof, tuinman, Wageningen.

Gastmedewerkers

Ir. G. W. Ankersmit, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. Ir. J. B. M. van Dinther, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. P. A. van der Laan, Laboratorium voor Toegepaste Entomologie van de Gemeente Universiteit, Amsterdam.
Dr. Ir. G. S. van Marle, Rijkstuinbouwconsulentschap, Zutphen.

Aphidologisch Adviseur

D. Hille Ris Lambers, Entomoloog, T.N.O., Bennekom.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1959

I. ALGEMEEN GEDEELTE

In 1959 bestond het I.P.O. tien jaar. Dit feit werd op 12 mei op feestelijke wijze herdacht met een bijeenkomst van bestuur, personeel en enige genodigden in de vergaderzaal van het instituut. Op deze dag zijn tevens de eerste twee exemplaren van de door de directeur en afdelingshoofden verzorgde jubileumuitgave „10 jaar I.P.O.-onderzoek" aangeboden aan de Directeur-Generaal van de Landbouw, ir. A. W. VAN DE PLASSCHE en aan de voorzitter van het bestuur, dr. C. J. BRIEJÈR.

BESTUURSMUTATIES

Ons zeer gewaardeerd adviserend bestuurslid ir. P. HUS is op 1 augustus overleden. Tot zijn opvolger werd benoemd ir. W. P. N. VLASVELD, rijkstuinbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding. Prof. dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT, directeur van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse en voordien hoofd van de virologische afdeling van het I.P.O., was eveneens bereid als adviserend lid zitting in het bestuur van het I.P.O. te nemen.

GEBOUWEN, INSTALLATIES, APPARATUUR EN PROEFVELDEN

Ter completering van de nieuwbouw van ons laboratorium werden twee daartoe bestemde ruimten in nauw overleg met het I.T.A.L. ingericht als isotopen-laboratorium. Eén ruimte is bestemd voor het doen van proeven met radioactief materiaal, de andere ruimte dient vooral om met behulp van een Philips telapparaat de metingen van transport e.d. uit te voeren.

Zowel dr. J. H. VENEKAMP als de heer J. P. W. NOORDINK volgden een speciale cursus van het I.T.A.L., zodat nu onder voortdurende supervisie van de heer NOORDINK kan worden begonnen met onderzoekingen, waarbij gebruik van radioactief materiaal gewenst is.

De grote hoeveelheden gestoomde grond die voor de kasproeven nodig zijn, noodzaakten ons over te gaan tot de bouw van een grondopslagplaats, waar in verschillende afdelingen zowel ongestoomde als gestoomde grond gedurende enige tijd kan worden bewaard, zodat uitputting van de roulerende kasgrond uitgesloten is.

Voor de virologische afdeling werden een gekoelde centrifuge en een grote broedstoof aangeschaft. De mycologische afdeling kreeg de beschikking over bladnatschrijvers, een draagbare vochtigheidsmeter en een spotgalvanometer. In samenwerking met het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft werd een automatische analyse-apparatuur geconstrueerd ter versnelling van het fractioneren en de chromatografische analyse in de biochemische sectie. Voor de entomologische afdeling werd een huishoudkoelkast aangeschaft. De resistentie-afdeling ontving een grote broedstoof teneinde aan de vraag naar infectiemateriaal van de zijde van de kwekers te kunnen voldoen. De nematologische afdeling kwam in het bezit van een binoculaire microscoop met fluoriet-immersie. Nu het luchtverontreinigingsonderzoek zich ook gaat uitstrekken tot de invloed van vaste verontreinigingen op de lichthoeveelheid en in verband daarmee op de groei en ontwikkeling van gewassen, zijn 15 lichtmeters en één adderende lichtmeter aangeschaft.

Voor de proefvelden werd een aanvulling op de bestaande beregeningsinstallatie verkregen. De werkplaats kreeg de beschikking over een handige kleine freesmachine.

In 1959 kwamen wij eindelijk in het bezit van een perceel humeuze zandgrond aan de Hoge Steeg ter grootte van ruim 1 ha.

PERSONEELSZAKEN

Dr. J. H. VENEKAMP werd benoemd tot hoofd van de Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen. De heren W. H. MOSCH en J. P. W. NOORDINK gingen eveneens naar deze afdeling over. Mej. M. C. KERSSEN werd benoemd tot hoofd van de Sectie Landbouwluchtvaart.

Dr. ir. H. A. VAN HOOF vertrok in maart 1959 voor een periode van drie jaar naar Suriname, waar hij bij het Landbouwproefstation te Paramaribo onderzoek verricht over de Hoja blanca-ziekte van rijst. Zijn werk in Alkmaar werd overgenomen door drs. J. M. M. VAN BAKEL.

Ir. G. P. TERMOHLEN verliet de dienst per 1 september 1959 en werd te Naaldwijk opgevolgd door drs. K. VERHOEFF.

Sinds 1-6-1959 is ir. F. A. HAKKAART belast met het onderzoek over virusziekten in chrysanten, *Cymbidium* en *Hippeastrum*. Hij werd gedetacheerd te Aalsmeer.

Per 1-3-1959 werd dr. H. H. SOL aangesteld voor onderzoek naar de aard en de overdracht van virussen, die in de grond overblijven (z.g. grondvirussen).

Drs. L. E. VAN 'T SANT kwam per 1 augustus van Alkmaar naar Wageningen.

Mej. M. BING vertrok naar Israël en werd opgevolgd door mej. B. M. A. BROERE.

Mevr. H. HANENBRINK-GROENEWOLD werkte gedurende de tweede helft van 1959 voor halve dagen te Wilhelminadorp.

Mej. J. W. EDELMAN verliet de dienst i.v.m. haar huwelijk.

De heer B. VAN RHEENEN werd belast met het verzamelen en verwerken van meteorologische gegevens. In zijn plaats is bij de Sectie Onderzoek Invloed Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen benoemd mej. G. A. POELSTRA.

De heer H. FLOOR werd belast met de organisatie van de proefvelddienst en verliet in verband hiermee de mycologische afdeling.

Op 1 december ging de heer C. J. HEY in militaire dienst. Zijn functie wordt tijdelijk waargenomen door mej. C. J. BROEKMAN. In haar plaats is mej. P. C. M. VAN DER MAAT als typiste aangesteld.

De heer J. VAN DER MAAS verliet de dienst en is opgevolgd door de heer G. M. WILLEMSEN.

Op 25 juni overleed de heer D. FLOOR. Als zijn opvolger is de heer E. GERLICH benoemd.

De heer ir. A. M. VAN DOORN promoveerde te Wageningen tot doctor in de Landbouwkunde op een proefschrift getiteld: Onderzoekingen over het optreden en de bestrijding van valse meeldauw *(Peronospora destructor)* bij uien.

De Algemene Stafvergaderingen hadden plaats te Aalsmeer, Leerdam, Baarn en Wageningen.

ONDERZOEK VAN STUDENTEN RESP. MEDEWERKERS VAN ANDERE INSTELLINGEN

De heer N. MINKS (Wageningen) werkte te Wilhelminadorp aan het onderzoek over de harmonische bestrijding van insektenplagen in de fruitteelt.

De heer G. M. L. HILLEMANS (Utrecht) bekwaamde zich op de nematologische afdeling in de algemene nematologische methodieken.

De heer A. TH. B. RAST (Wageningen) werkte op de entomologische afdeling aan een onderzoek over de koolbladluis, *Brevicoryne brassicae*.

De heer S. G. BHARGAVA (Wageningen) werkte gedurende de grote vakantie op de entomologische afdeling aan een onderzoek over de schadelijke galmuggen in de tuinbouw.

De heer O. E. HASSELBACH (Wageningen) werkte op de mycologische afdeling aan het *Phytophthora*-onderzoek bij aardappelen.

De heer C. P. DALEBOUT (Wageningen) werkte eveneens op de mycologische afdeling aan het *Phytophthora*-onderzoek bij aardappelen.

Mej. J. C. VAN HEUVEN (Amsterdam) werkte op de nematologische afdeling aan onderzoek over de overgang van *Atropa belladonna* mozaïek-virus i.v.m. aaltjes.

De heer H. VERMEULEN (Wageningen) werkte op de virologische afdeling aan het onderzoek over vruchtboomvirussen.

De heer S. J. TOXOPEUS (Deventer) werkte op de mycologische afdeling aan het koprot-onderzoek. Hij werd gedetacheerd bij de S.N.Ui.F. te Middelharnis.

De heren A. C. GRIEP en B. REMIJNSE assisteerden gedurende de periode van 1 mei–1 november, resp. drs. D. J. DE JONG en de heer M. VAN DE VRIE te Wilhelminadorp bij hun onderzoek over de harmonische bestrijding van plagen in de fruitteelt.

HULPAFDELINGEN

Naast de reeds sinds lange tijd bestaande hulpafdelingen, zoals administratie, huishoudelijke dienst, bibliotheek, fotografie en werkplaats, zijn er de laatste tijd nog enkele bijgekomen, zoals een statistische afdeling, waar door de heer C. VAN DEN ANKER als goed onderlegd wiskundige, in nauwe samenwerking met het Centrum voor Landbouw-wiskunde adviezen worden gegeven over een wiskundig juiste proefopzet. Dat geldt vooral voor veldproeven, maar meer en meer vragen de onderzoekers ook advies over een verantwoorde proefopzet bij kas- of laboratoriumproeven. De wiskundige betrouwbaarheid van de proefuitkomsten wordt daardoor in sterke mate bevorderd. De wiskundige verwerking van de waarnemingsuitkomsten vindt eveneens op deze afdeling plaats.

In 1959 heeft de I.P.O.-proefvelddienst voor het eerst gefunctioneerd. Deze staat onder leiding van de heer H. FLOOR, een middelbare kracht, terwijl er verder een tuinman/chauffeur bij is ingedeeld. Deze dienst beschikt over een Volkswagenbusje en heeft tot taak de over het gehele land verspreid liggende veldproeven in nauwe samenwerking met de consulentschappen te verzorgen. De proefvelddienst heeft zich in 1959 uitstekend van zijn taak gekweten en voor 16 onderzoekers de proefvelden verzorgd. De organisatie van de verschillende werkzaamheden zoals zaaien, onderhoud en oogsten gebeurt steeds in overleg met de onderzoekers. Vooral in de oogsttijd verlenen de onderzoekers en hun assistenten extra hulp. De bezetting van de proefvelddienst is feitelijk te klein, maar in een droge zomer, als die van 1959 konden alle werkzaamheden naar wens worden uitgevoerd. Voor het eerst is daarmee bereikt, dat het werk regelmatiger geschiedde, ook op onze eigen proefvelden; wij behoefden niet, zoals vroeger, onverwachts tuinpersoneel aan de normale werkzaamheden te onttrekken om snel een proef buiten Wageningen te verzorgen.

Op initiatief van enkele I.P.O.-onderzoekers is in 1959 een meteorologisch station voor het Centrum voor Fytopathologie en Entomologie ingericht. Te zamen met de laboratoria van de Landbouwhogeschool werden de meest noodzakelijke apparaten aangeschaft, nadat in overleg met het K.N.M.I. een geschikte plaats op het achter het I.P.O. gelegen proefveldterrein was uitgezocht. Het K.N.M.I. gaf ook bij de aankoop van de apparatuur zeer gewaardeerde adviezen.

De heer B. van Rheenen, botanisch analyst, die jarenlang op het K.N.M.I. werkzaam is geweest voor hij in 1954 op het I.P.O. kwam, is met de waarnemingen en hun verwerking belast, voorlopig nog onder leiding van een fytopatholoog, de heer drs. J. C. Zadoks.

Het is een groot voordeel dat wij voor dit werk iemand hebben, die zowel van de meteorologische als van de landbouwkundige aspecten op de hoogte is.

BEZOEKERS

In 1959 bezochten ± 124 individuele buitenlandse onderzoekers het I.P.O. Daarnaast werden enkele groepen ontvangen, o.a. het Collaborative Pesticide Analytical Committee (C.P.A.C.) onder leiding van prof. dr. J. A. A. Ketelaar; het buitenpersoneel van de Plantenziektenkundige Dienst (± 150 pers.); de rayon-assistenten van de Landbouwvoorlichtingsdienst o.l.v. de heer J. A. Eygenraam; een groep deelnemers aan het Internationale Enzymologencongres; Akkerbouwers uit Axel (± 50 pers.); leerlingen van de hoogste klasse van de Hogere Tuinbouwschool te Utrecht o.l.v. enkele leraren (± 45 pers.); leerlingen van de Middelbare Tuinbouwschool te Boskoop o.l.v. enkele leraren (± 35 pers.); leden van „Heterosis", leden van de Peulvruchten Studie Combinatie (± 80 pers.); een groep studenten van de Universiteit Amsterdam o.l.v. de lector in de Entomologie dr. P. A. van der Laan en een groep leden van de Vereniging van Overijsselse ingenieurs met hun dames.

Van de vergaderzaal werd druk gebruik gemaakt. O.a. werden daar gehouden: de Cursus Resistentie in de Landbouw, de vakantieleergang Akkerbouw, examens Landbouwvoorlichting, de Planteziektendagen, de vergadering van de Sectie Onderzoek van de Tuinbouwdagen en verschillende andere vergaderingen, zowel van het I.P.O. als van andere instituten.

In alfabetische volgorde, gerangschikt volgens land van herkomst, volgt thans een overzicht van de buitenlandse bezoekers:

Verenigde Staten van Amerika: R. van den Bosch, Dept. of Biol. Control, Univ. of California, Riverside; N. Gundrey, Cornell Univ., Ithaca, N.Y.; A. M. Kofranek, Dept. of Floriculture and Ornamental Hort., Univ. of California, Los Angeles; A. W. Kozinski, Dept. of Biophysics, Hopkins Univ., Baltimore; G. S. Pound, Univ. of Wisconsin, Madison; W. A. Rawlins, Dept. of Entom., Cornell Univ., Ithaca, N.Y.; A. J. Riker, Dept. of Plant Path., Univ. of Wisconsin, Madison; J. M. Walker, Univ. of California, Citrus Exp. Station, Riverside; S. Wilhelm, Dept. of Plant Path., Univ. of California, Berkeley. **Australië:** R. J. Best, Waite Agr. Res. Inst., Univ. of Adelaide, Adelaide; A. Kerr, Waite Institute, Adelaide; F. Melville, Dept. of Agric., Perth. **België:** Ph. Boxus, Inst. Agron. de l'Univ., Leuven; J. van den Brande, Rijkslandbouwhogeschool, Gent; C. Buys, Chim. Agric.; E. Lardinois, U.L.V., Brussel; M. Lavallye, INACOL, Wesembeek. **Brazilië:** J. A. Deslandes, Escritório Técnico de Agricultura, Rio de Janeiro. **Canada:** H. Hettig, Res. Branch, Canada Dept. of Agric., Ottawa; H. B. Homan, Corbyville, Ontario; J. Marshall, Regional Research Station, Dept. of Agriculture, Summerland; V. R. Wallen, Plant Res. Inst., Centr. Exp. Farm, Ottawa; E. L. Woodley, Dir. W.O.A.S. and Exp. Farm, Bridgetown. **Denemarken:** H. Buus Johansen, Dept. of Plant Culture, Agr. Univ., Copenhagen; M. L. Dixon, Avedøne, Copenhagen; O. A. Martins, Kemikaliënkontrollen, Springforbi; P. Möller, Agro-Kemi, Copenhagen; C. Drünbjerg, Agro-Kemi, Copenhagen. **Duitsland:** G. Borchhardt, Pflanzenschutzamt, Ahlem/Hannover; G. Crüger, Inst. f. Gemüsekrankheiten, Biol. Bundesanst., Tischenich/Köln; H. Faber, Bezirkstelle für Pflanzenschutz, Rellingen; Frl. E. Fuchs, Biol. Bundesanst., Braunschweig; W. Ihlemann, Pflanzenschutzamt, Hannover; W. Kabiesch, Pflanzenschutzamt, Hannover; K. Kunze, Bezirkstelle für Pflanzenschutz, Rellingen; E. Rehse, Forschungsstelle der Max Planck Gesellschaft für Kulturpflanzenzüchtung, Wulfsdorf; H. Rühland, Bezirkstelle für Pflanzenschutz, Rellingen; K. Scheibe, Pflanzenschutzamt, Ahlem/Hannover; D. Sturhan, Bayer, Landesanstalt für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, München; Frl. Chr. Volger, Forstl. Fakultät, Hannover/Münden; Th. Voss, Pflanzenschutzamt, Bad Godesberg. **Egypte:** M. Hafez, Parasite Laboratory, Min. of Agric., Dokki; G. R. Stino, Faculty of Agriculture, Cairo Univ., Giza. **Engeland:** A. L. Abel, Chesterford Park Res. Sta., Saffron Walden; B. Ashworth, Plant Path. Lab., Harpenden; J. C. Bawden, Rothamsted Agr. Exp.

Sta., Harpenden; E. Billing, Nat. Agr. Advisory Serv., Wye, Ashford; D. Boocock, Standardized Disinfectants Comp. Ltd., London; C. H. Brenchley, N.A.A.S., Anstey Hall, Trumpington; M. D. Coley Smith, Botany Dept., Birmingham Univ., Birmingham; E. Evans, Chesterford Park Res. Sta., Saffron Walden; R. de Pfeiffer, Chesterford Park Res. Sta. Saffron Walden; D. G. Frampton, Frampton's Nurseries Ltd., Worthing; A. G. Frampton, Frampton's Nurseries Ltd., Worthing; G. D. Freeman, East Malling Res. Sta., Maidstone; A. C. Hastie, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; J. D. Hayes, Welsh Plant Breeding Sta., Plas Gogerddan, Aberystwyth; J. J. Hesling, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; R. F. Hill, Col. Pest. Res. Unit, Porton Down nr. Salisbury; J. L. Kitchen, Frampton's Nurseries Ltd., Chichester; E. C. H. Kolvoort, Woodstock Agr. Res. Centre, Shell Res. Ltd., Sittingbourne; W. Lohar, Anti Locust Res. Centre, London; P. H. Lowings, School of Agr., Cambridge University, Cambridge; R. K. McKee, John Innes Hort. Inst., Bayfordbury; G. Samuel, Agr. Research Council, London; K. Wilson-Jones, Col. Pest Research Comm. Imp. Prod. Inst., London; E. K. Woodford, A. R. C. Unit of Exp. Agronomy, Oxford Univ., Oxford. **Finland:** Mrs. E. Tapio, Tikkurila; S. Makelá, Lannen Sokeri Oy, Lansi-Sakylá. **Frankrijk:** M. Coic, Dir. Sta. Centr. de Physiol. Végét., Versailles; H. Darpoux, Dir. Sta. Centr. de Pathologie Végét., Versailles; C. Hutin, Station d'Essais de Semences, Paris; L. L. H. A. Prat, Inst. Nat. de Recherche Chim. Appliquée (I.R.Ch.A.), Vert-le-Petit; P. Remy, Sta. de Recherches fruitiers, Angers; Mlle G. Risser, Sta. d'Amélioration des Plantes, Montfavet; M. Vieville, Serv. des Constructions, Sta. de Path. Végét., Versailles; M. Vincent, Maître de Recherches à la Sta. Centr. d'Amélioration des Plantes, Versailles. **Griekenland:** B. Dourmas, Inst. d'Amélioration des Plantes, Salonique; S. E. Sotiriadis, Hellenic Agr. Res. Sta., Larissa. **Guatemala:** Ch. Bruhn, Industrias Agricolas Nacionales, S.A. **India:** A. Ganguly, Sugarcane Pathologist, Govt. of Bihar, Pusa, Bihar; D. Singh, Purna Chandra; A. R. Thapar, Himachal Pradesh Administr., Simla. **Israël:** E. Alvares Vega, Dir. Div. for Floriculture, Agr. Res. Sta., Min. of Agr., Rehovoth; Miss Z. Fleischer, Plant Prot. Dept., J. Renov, Air Service Ltd., Zahala. **Italië:** D. Alavena, Consorzio Nazionale Produttori Canapa, Bologna; G. Ariatti, Associazione Produttori Canapa, Bologna; P. Grancini, Stazione Sperimentale di Maiscoltura, Bergamo; G. Melisurgo, Consorzio Nazionale Produttori Canapa, Caserta. **Ivoorkust:** A. Vilardebo, Inst. Français de Recherches Fruitières Outre-Mer, Abidjan. **Japan:** Y. Hamada, Dir. Agr. Chem. Lab., Sankyo Comp. Ltd., Tokyo; M. Ichinohe, Nematode Res. Lab., Nat. Inst. of Agr. Sciences, Tokyo; D. Murayama, Dept. of Plant Path., Fac. of Agr., Hokkaido Univ., Sapporo; H. Nakamura, Agr. Chem. Inspect. Sta., Tokyo. **Jordanië:** S. Nashef, Dir. of Research, Min. of Agr., Amman. **Mexico:** A. Berentsen Jr., Mexico. **Nieuw Zeeland:** E. E. Chamberlain, Plant Disease Div., Dept. Sci. and Ind. Research, Auckland. **Oost-Afrika:** D. Yéo, Col. Pest. Res. Unit, Arosaa, Tanganyika. **Philippijnen:** B. S. Castillo, Bur. of Plant Industry, Manton. **Polen:** W. Blaszczak, Inst. of Phytopathology, Pòznan; Mrs. M. Kozińska, Ecole Supérieure d'Agricole, Warszawa; K. Roguski, Inst. f. Pflanzenzüchtung u. Aklimatization, Warszawa; Z. Tomaszewski, Landwirtschaftliche Hochschule, Olsztyn. **Portugal:** J. M. Santiago, Plant Breeding Station, Elvas. **Schotland:** W. A. Hughes, Edinburgh and East of Scotland Coll. of Agr., School of Agr., Edinburgh. **Sudan:** M. A. Nour, Faculty of Agr., Khartoum North. **Turkije:** S. Balâmir, Inst. of Plant Protect., Ankara; K. Kunter, Plant Prot. Inst., Samsun. **Venezuela:** G. Malaguti, Centro de Investigaciones Agronomicas, Maracay. **Yougoslavië:** B. Dimitriyević, Inst. f. Heilpflanzenuntersuchung, Beograd; M. Kus, Poljane Nad., Agr. Inst. Ljubljana; M. Panjan, Institut für Pflanzenschutz, Zagreb; P. Pavlek, Inst. f. Gartenbau, Zagreb; B. Repić, Tuzla. **Zuid-Afrika:** B. H. Boelema, Tuinbounavorsingstasie, Pretoria; E. W. Laubscher, Pietermaritzburg, Natal; M. Martin, Dept. of Plant Path., Univ. of Natal, Pietermaritzburg; H. de Muelenaere, Natal Agr. Res. Inst., Pietermaritzburg; D. F. Retief, Dept. Agr. Techn. Services, Pretoria. **Zweden:** H. Christenson, S.H.T.F., Vällingby; S. Ehrenfors, Forsviks Skogar, Forsvik; W. Umaerus, Swedish Seed Association, Svalöf. **Zwitserland:** F. Bachmann, Pflanzenschutzamt der CIBA Aktiengesellschaft, Basel; R. Jagers, M. D. Pharmakologe, CIBA, Basel; J. Roland, Pharmakologe, Ciba AG, Basel; C. Zäch, Eidg. Versuchsanst. f. Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil.

De volgende buitenlandse onderzoekers hebben in 1959 in het I.P.O. onderzoek verricht of methodieken bestudeerd:

M. Hafez, Head of the Parasite Laboratory, Ministry of Agriculture, Dokki, Egypte, werkt vanaf 8 januari op de entomologische afdeling aan onderzoek inzake de harmonische bestrijding van de koolbladluis, *Brevicoryne brassicae*.

Ing. E. Lardinois, Ing. Agr. M.L.V., België, werkte van 2 februari tot eind september op de mycologische afdeling om zich te bekwamen in de bacteriologische technieken.

Dr. P. Grancini, Stazione Sperimentale di Maiscoltura, Bergamo, Italië, werkte van

14 januari tot eind mei en later opnieuw gedurende de maand september op de virologische afdeling aan onderzoek over de heksenbezemvirusziekten van klaver e.a. plantesoorten en het eventuele verband met het optreden van draadspruiten bij aardappelen.

Ing. B. Dimitriyević, Institut für Heilpflanzenuntersuchung, Béograd, Yougoslavië, verbleef van 20 april tot midden augustus op de mycologische afdeling voor onderzoek over bladvlekkenziekte bij *Datura stramonium* en *Puccinia* bij *Mentha piperita.*

Dr. M. A. Nour, Dean of the Faculty of Agriculture, Univ. of Khartoum North, Republic of Sudan, werkte van 10 april tot 10 juli op de virologische afdeling aan virusziekten van vlinderbloemigen.

Mevr. E. Tapio, Tikkurila, Finland, verrichtte van 25 mei tot 6 juni op de entomologische afdeling onderzoek over de aardbeiknotsluis *(Pentatrichopus fragariae)* als overbrenger van virusziekten bij aardbei.

Mr. M. D. Coley Smith, Botany Dept., Birmingham University, Birmingham, Engeland, werkte van 17 augustus–1 oktober op de biochemische afdeling.

Dr. M. Panjan, Institut für Pflanzenschutz, Zagreb, Yougoslavië, bestudeerde gedurende een week in de eerste helft van september op de virusafdeling de diagnostiek van virusziekten bij aardappelen.

BUITENLANDSE REIZEN

In 1959 hebben verschillende onderzoekers een bezoek aan de Verenigde Staten en/of Canada kunnen brengen. Dank zij de reizen, die door de leiding van het I.P.O. in voorgaande jaren zijn gemaakt, beschikten wij over goede relaties met onderzoekleiders en onderzoekers in die landen. Dit heeft én de financiëring van enkele reizen én het opstellen van reis-, resp. werkprogramma's zeer gunstig beïnvloed.

Dr. ir. H. A. van Hoof en ir. N. Hubbeling hadden van de leiding van het 9e Internationale Botanisch Congres een uitnodiging ontvangen om een voordracht in het kader van een symposium te houden. Een belangrijk deel van de hieraan verbonden reiskosten werd vergoed. Aanvullende reiskosten zijn ten dele door het I.P.O., ten dele door het Canadese Department van Landbouw betaald, waardoor genoemde onderzoekers ook enige laboratoria in de Verenigde Staten en Canada konden bezoeken.

In het kader van de door de directeur van het I.P.O. met de leiding van de fytopathologische afdeling van de Universiteit van Wisconsin te Madison gevoerde besprekingen inzake uitwisseling van onderzoekers kon ir. N. Hubbeling gedurende één maand zonder kosten onzerzijds samenwerken met prof. dr. D. J. Hagedorn van dit laboratorium. Zodoende was ir. N. Hubbeling van 16 juni tot 12 september afwezig. Dr. ir. H. A. van Hoof kon zijn studies over de hoja blanca in Suriname slechts van 14 augustus tot 7 september onderbreken, waardoor hij niet ten volle van het rondreis-aanbod van het Canadese ministerie voor bezoek aan Canadese laboratoria kon profiteren.

Ir. R. E. Labruyère verbleef van 27 april tot 29 augustus in de Verenigde Staten ter bestudering van het onderzoek over schurft en *Rhizoctonia* bij aardappelen. Zijn reis en verblijf in de Verenigde Staten werden gefinancierd door de Kellogg Foundation. De heen- en terugreis kwamen voor rekening van het I.P.O.

Dr. H. H. Evenhuis ontving een N.A.V.O.-beurs waarmee hij van 1 juli tot 6 november in het Entomology Laboratory te Kentville, Nova Scotia, Canada werkte over de harmonische bestrijding van plagen in de fruitteelt; meer in het bijzonder bestudeerde hij de factoren, die de populatie-toename van de appelbloedluis tegengaan.

In aansluiting op zijn verblijf te Kentville bezocht hij enkele entomologische laboratoria in Canada.

Van alle bovengenoemde reizen (met uitzondering van die van dr. ir. H. A. VAN HOOF, die in hoofdzaak het Botanisch Congres bezocht) zullen uitvoerige verslagen verschijnen, die voor belangstellenden beschikbaar zullen zijn.

Dr. ir. L. BOS was dank zij een bijdrage uit het Prof. Dr. JOHANNA WESTERDIJK-fonds in de gelegenheid van 13–29 juli een bezoek te brengen aan virologische laboratoria en onderzoekers in Tsjechoslowakije. Ook hiervan zal een verslag verschijnen.

Hij woonde tevens de bijeenkomst van de Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung an Getreide und Hülsenfrüchten te Giessen (W. Duitsland) bij en had in aansluiting daarop een bespreking met dr. L. QUANTZ over internationale samenwerking bij het onderzoek van virussen van vlinderbloemigen.

Dr. F. TJALLINGII bezocht van 3–14 juli het „Symposium über Fragen der Züchtung landwirtschaftlich benutzbarer Cruciferen" te Gross-Lüsewitz, Rostock, O. Duitsland. Hij had een uitnodiging ontvangen om daar een voordracht te houden over zijn onderzoek inzake knolvoet bij stoppelknollen.

Aan het op 5 mei te Gent gehouden Symposium over fytofarmacie en fytiatrie namen de volgende I.P.O.-onderzoekers deel: dr. J. G. TEN HOUTEN, mej. dra. F. QUAK, ir. G. S. ROOSJE en de heer M. VAN DE VRIE.

Dr. ir. J. W. SEINHORST, mej. dr. C. H. KLINKENBERG en ir. H. DEN OUDEN woonden van 8–14 augustus het 5e Internationale Nematologische Symposium te Uppsala bij. Zij hielden voordrachten en demonstreerden de nieuwe methodiek van agarplaten in plastic.

Van 14–18 september werd te Cranfield (Engeland) de eerste Internationale Landbouwluchtvaart Conferentie gehouden. Van I.P.O.-zijde namen hieraan deel: dr. J. G. TEN HOUTEN en mej. M. C. KERSSEN, de eerste als sectievoorzitter. Na afloop bezocht mej. KERSSEN enkele landbouwluchtvaartbedrijven.

Van 28–30 april bezochten dr. H. J. DE FLUITER en de heer M. VAN DE VRIE het East Malling Fruit Tree Research Station, waar zij deelnamen aan het 2e Internationale Acarologen Symposium.

Van 27–30 oktober nam dr. H. J. DE FLUITER tevens deel aan een bespreking inzake biologische en chemische bestrijding van insektenplagen. Deze werd gehouden te Staufen bij Freiburg. Op uitnodiging woonde hij de 15e ledenvergadering van de „Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie" bij, die eveneens te Staufen werd gehouden.

Ir. P. RIEPMA werd van 25 april tot 5 mei door het I.B.S. en het I.P.O. in staat gesteld een bezoek te brengen aan verschillende proefstations en laboratoria in Engeland.

Dr. J. C. S'JACOB bezocht van 25–27 februari met zijn assistent de heer VAN DER VLIET de laboratoria van de Biologische Bundesanstalt te Braunschweig i.v.m. determinaties van physio's van gele en bruine roest. Van 5 tot 9 juli woonde hij het Eucarpia congres te Keulen bij.

Ir. F. H. F. G. SPIERINGS nam van 5–7 oktober deel aan de te Bochum (W. Duitsland) gehouden „Tagung forstlicher Rauchschaden".

Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS bezocht van 6–8 juli het Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung te Darmstadt, teneinde met de onderzoekers aldaar van gedachten te wisselen over de technieken in gebruik voor het bacteriologisch onderzoek, vooral i.v.m. voor insekten pathogene bacteriën.

Mej. dra. H. J. PFAELTZER maakte van 6–12 juli een reis langs enige proefstations en instituten in Engeland en Schotland teneinde zich op de hoogte te stellen van de

onderzoekingen met betrekking tot de virusziekten van de kers e.a. fruitgewassen.

Ir. G. S. Roosje bracht eveneens een bezoek aan Engeland (van 4–14 augustus) i.v.m. zijn onderzoek over schurft bij appel en peer, appelmeeldauw en *Gloeosporium* bij appel.

De heer W. C. Nijveldt bracht van 1–4 december een bezoek aan het Institut für Getreide- Ölfrucht- und Futterpflanzenbau te Kiel-Kitzeberg (W. Duitsland) i.v.m. zijn onderzoek over de tarwegalmug *Haplodiplosis equestris*.

SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN

Evenals in voorgaande jaren bestond er geregeld contact tussen onderzoekers van I.P.O. en P.D. waarbij men van elkanders ervaringen gebruik kon maken. Bepaalde op het I.P.O. uitgewerkte technieken, zoals het kweken van virusvrije plantjes uit meristeemcultures, werden aan de P.D. overgedragen voor serie-werk. Anderzijds ontvingen I.P.O.-onderzoekers vaak waardevolle aanwijzingen van de P.D.-onderzoekers met betrekking tot de toe te passen bestrijdingsmiddelen.

Op sommige onderzoekterreinen is een verdere intensivering van dit overleg gewenst.

Met de Laboratoria voor Fytopathologie, Entomologie en Virologie werd ook in 1959 op prettige wijze samengewerkt.

Tussen de Virologische en de Nematologische afdeling van het I.P.O. en het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek bestonden geregeld contacten, vooral op serologisch gebied en met betrekking tot grondvirussen.

Met het I.V.T. wordt de samenwerking steeds intensiever; in 1959 zijn erwte- en bonerassen van het I.V.T. getoetst op een reeks ziekten; werd er overleg gepleegd inzake komkommermozaïekvirus in erwten, de veredeling van pruimen op resistentie tegen loodglans, frambozerassen met betrekking tot virusziekten, de vatbaarheid van *Prunus incisa* voor de rozetziekte van de kers, enz.

Met het I.B.S. stond het I.P.O. in contact wat betreft klaverziekten, trips in akkerbouwgewassen en schurft in aardappelen.

Met het I.B.V.L. bestond nauwe samenwerking inzake bewaarziekten van aardappelen en het kunstmatig drogen van uien.

De afdeling resistentie-onderzoek werkte vooral veel samen met het I.V.T., I.V.P., I.V.R.O., de S.V.P. en met tal van particuliere kweekbedrijven.

Met onderzoekers van het P.A.W. werd geregeld overleg gepleegd over ziekten en plagen van peulvruchten, granen, aardappelen, blauw maanzaad, vlas en de griendcultuur. De P.S.C., de Stichting Oliehoudende Zaden en het Nederlands Graancentrum steunden ons onderzoek financieel en materieel.

Met de S.N.Ui.F. werd ook dit jaar nauw samengewerkt over uieziekten en de preimot.

Vele Rijkstuinbouwconsulentschappen, Rijkslandbouwconsulentschappen en Proefstations verleenden medewerking bij onze proeven. De samenwerking met de N.A.K. op het gebied van het aardappelvirusziekten-onderzoek verzekert een snelle doorstroming van praktijkproblemen naar de onderzoekers, terwijl omgekeerd de resultaten van het onderzoek snel door de N.A.K. worden doorgegeven. Hetzelfde is het geval met de N.A.K.-B waar het aardbeien, frambozen, kersen, appels en bessen betreft.

In samenwerking met het K.N.M.I. werden vele fenologische en klimatologische gegevens verzameld, die vooral van belang zijn voor ons mycologisch en entomologisch onderzoek.

In het kader van ons onderzoek inzake harmonische bestrijding van insektenplagen werd geregeld overleg gepleegd met prof. dr. H. Klomp te Wageningen, prof. dr. D. J.

Kuenen te Leiden, dr. P. A. van der Laan te Amsterdam, ir. G. W. Ankersmit te Wageningen en de heer J. Meltzer van Philips-Duphar te 's Graveland.

Door verschillende onderzoekers werden incidentele contacten gelegd met het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid en het Proefstation voor Aardappelverwerking te Groningen, het Organisch Chemisch Instituut T.N.O. te Utrecht, het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt en het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te Wageningen, het Nationaal Instituut voor de Veredeling van verduurzaamde groenten te Wezembeek – Oppem (België), de Commissie Verbetering Kwaliteit Fabrieksaardappelen in de Veenkoloniën, enz.

Ook met verschillende veilingbesturen, proeftuinen en loonspuitbedrijven werd overleg gepleegd over bepaalde aspecten van het onderzoek.

De sectie Landbouwluchtvaart had uiteraard nauw contact met het European Agricultural Aviation Centre te den Haag, met de Rijksluchtvaartdienst en met verschillende Landbouwluchtvaart-maatschappijen.

De Landbouw-Fysisch-Technische Dienst was ons vele malen behulpzaam bij de ontwikkeling van apparatuur en bij het maken van electronenmicroscopische foto's.

Met tal van onderzoekers in het buitenland vond uitwisseling van gegevens plaats. In sommige gevallen is gezamenlijk een rapport opgesteld. Een dergelijk rapport verscheen van de hand van dr. ir. L. Bos, prof. dr. D. J. Hagedorn, Wisconsin, U.S.A. en dr. L. Quantz, Braunschweig (Duitsland) (zie blz. 00). Dit rapport werd door het I.P.O. aan alle ons bekende specialisten op het gebied van de virussen en virusziekten van vlinderbloemige gewassen gezonden om commentaar. Uit de binnengekomen reacties is wel gebleken hoezeer men dit rapport op prijs stelt.

Met het Landbouwproefstation te Paramaribo, Suriname, werden verschillende gegevens uitgewisseld o.a. betreffende landbouwluchtvaart en een virusziekte van *Vigna sinensis*.

Het Agrarisch Proefstation te Hollandia, Nieuw Guinea, vroeg ons advies inzake een ziekte van cassave, die vermoedelijk door een virus wordt veroorzaakt.

Een particulier groenteteeltbedrijf op Curaçao zond ons ziek materiaal van komkommers met het verzoek te willen uitmaken wat de oorzaak van de ziekte zou kunnen zijn en wat men er tegen kan doen. Ook uit andere delen van de wereld bereiken ons van tijd tot tijd vragen over ziekten of plagen.

PUBLIKATIES EN MEDEDELINGEN

In 1959 verschenen de volgende I.P.O.-mededelingen:

No. 176. J. C. s'Jacob, Phytopathologische Probleme bei der Resistenzzüchtung.
No. 177. H. A. van Hoof, Some considerations on the transmission of non-persistent viruses by aphids.
No. 178. H. H. Evenhuis, Investigations on a leafhopper-borne clover virus.
No. 179. H. H. Evenhuis, De vectoren van het bloemvergroeningsvirus van klaver.
No. 180. A. B. R. Beemster, Some aspects of mature plant resistance to viruses in the potato.
No. 181. H. H. Evenhuis, Over de invloed van de winter op de parasitering van de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum, door haar parasiet Aphelinus mali.
No. 182. L. Bos en J. P. H. van der Want, Virusziekten van vlinderbloemigen.
No. 183. C. J. H. Franssen en P. Huisman, De levenswijze en bestrijdingsmogelijkheden van de vroege akkertrips (Thrips angusticeps Uzel).
No. 184. H. J. de Fluiter, Bladluisbestrijding ter voorkoming van virusverspreiding in aardbeien.
No. 185. J. P. H. van der Want en L. Bos, Onderzoekingen over virusziekten van vlinderbloemigen.
No. 186. D. J. Hagedorn, L. Bos en J. P. H. van der Want, The red clover vein-mosaic virus in The Netherlands.
No. 187. H. J. Pfaeltzer, Onderzoekingen over de rozetziekte van de kers.

No. 188. H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER, The biology and control of Macropsis fuscula Zett., the vector of the Rubus stunt virus.
No. 189. L. E. VAN 'T SANT, Control of carrot fly (Psila rosae F.) with chlordane in Holland.
No. 190. M. VAN DE VRIE en H. J. DE FLUITER, Some observations on the effect of insecticides and acaricides on the population of the European red spider mite (Metatetranychus ulmi Koch) and its principal predators in commercial orchards in The Netherlands.
No. 191. M. C. KERSSEN en P. RIEPMA, The determination of residues of zinc ethylene bisdithiocarbamate.
No. 192. J. G. TEN HOUTEN, Resistance trials against collar rot of apples caused by Phytophthora cactorum.
No. 193. 10 jaar I.P.O.-onderzoek.
No. 194. W. NIJVELDT, On two new gall midges (Dipt., Cecidomyiidae) from The Netherlands.
No. 195. W. NIJVELDT, Nieuwe galmuggen voor de Nederlandse fauna (II).
No. 196. W. NIJVELDT, Over het gebruik van vangkegels bij het galmugonderzoek.
No. 197. R. E. LABRUYÈRE en W. C. NIJVELDT, Stengelziekte en stengelsterfte bij framboos.
No. 198. M. C. KERSSEN, Experiences with aerial spraying against potato late blight in The Netherlands.
No. 199. J. W. SEINHORST, A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin.
No. 200. J. W. SEINHORST, Two new species of Pratylenchus.
No. 201. H. A. VAN HOOF, Bobbelblad bij sla.
No. 202. H. A. VAN HOOF, Oorzaak en bestrijding van de papiervlekkenziekte bij prei.
No. 203. SJ. TOLSMA en H. A. VAN HOOF, Virusziekte in rabarber.
No. 204. H. A. VAN HOOF, Seed transmission of lettuce mosaic virus in Lactuca serriola.
No. 205. J. MOOI, Skin necrosis occurring on potato tubers affected by black dot (Colletotrichum atramentarium) after exposure to low temperatures.
No. 206. H. A. VAN HOOF, Vallers en kanker in bewaarkool.

Andere publikaties van de hand van I.P.O.-onderzoekers, die niet of nog niet als I.P.O.-mededeling werden uitgegeven zijn de volgende:

L. BOS: Virusziekten van Peulvruchten. Twintig jaren P.S.C. Jubileumuitgave ter gelegenheid van het twintigjarig bestaan van de P.S.C.: 212–220, 1959.
De heksenbezemvirusziekte van witte klaver. Natura, 6: 74–80, 1959.
Het virusonderzoek in Tsjechoslowakije, in het bijzonder over stolbur en andere heksenbezemvirusziekten. Verslag van een studiereis van 12–29 juli, 32 blz. 1959.
L. BOS, B. DELEVIĆ en J. P. H. VAN DER WANT: Investigations on the white clover mosaic virus. Tijdschr. over Plantez., 65: 89–106, 1959.
L. BOS, D. J. HAGEDORN en L. QUANTZ: Suggested procedures for international legume virus identification. Gestencild rapport Wageningen, 16 blz., 1959.
A. M. VAN DOORN: Onderzoekingen over het optreden en de bestrijding van valse meeldauw (Peronospora destructor) bij uien. Proefschrift Wageningen, 1959.
H. H. EVENHUIS: Effect van insekticiden op de bloedluisparasiet Aphelinus mali. Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 22: 306–311, 1959.
Cnemodon vitripennis (Meig.) als roofvijand van de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum (Hausm.). Entomologische Berichten, 19: 238–240, 1959.
H. H. EVENHUIS, D. MULDER en H. J. PFAELTZER: De overdracht van de rozetziekte, een virusziekte van de kers. Tijdschr. over Plantez., 65: 122–127, 1959.
H. J. DE FLUITER: Die Bekämpfung von Brevicoryne brassicae L. in Rosenkohl mit organischen Phosphorverbindungen. Verh. des IX. Intern. Pflanzensch. Kongr., Hamburg 1957, Bd 1, 787–793, 1959.
Op naar een gezonde aardbeiteelt. De Fruitwereld, 4 (34): 8–11, 1959.
Blattlausbekämpfung zur Vermeidung von Virusausbreitung in Erdbeerbeständen. Höfchen-Briefe für Landwirtsch. Praxis, 12: 259–277, 1959.
Krankheiten und Schädlingen der Kaffeekultur, in Sprecher von Bernegg's Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen: Kaffee, Kap. 5 in druk.
C. J. H. FRANSSEN: Zusammenhänge zwischen Bekämpfungstermin und phaenologischen Daten unter besonderer Berücksichtigung einiger Schädlinge an Erbsen und Bohnen. Höfchen-Briefe, 1: 22–29, 1959.
Acht jaar onderzoek over de schadelijke insekten van onze peulvruchten. Twintig jaren P.S.C.: 204–211, 1959.
Nogmaals de bestrijding van de erwteknopmade en de erwtepeulboorder. Techn. Berichten van de P.S.C., 80: 1–9, 1959.

De erwtetrips, een plaag van betekenis in ons Zuid-Westelijk kleigebied. Techn. Berichten van de P.S.C., 81: 1–6, 1959.

C. J. H. Franssen en W. P. Mantel: The flax thrips: Thrips lini Lad. or Thrips linarius Uzel? Entomologische Berichten, 20: 30–33, 1960.

J. Grosjean: Zijn pruimen op eigen wortel resistenter tegen loodglansziekte dan op onderstam? Med. Dir. van de Tuinbouw, 22: 437–440, 1959.

J. G. ten Houten: Het I.P.O. jubileert. Meded. Dir. v. d. Tuinbouw, 22: 291–300, 1959.

Chapter 2, Scope and Contributions of Plant Pathology, p. 19–61 in: Horsfall and Dimond, Plant Pathology, An advanced Treatise, Vol. I. The Diseased Plant. Academic Press, New York and London, 1959.

Wageningen the Centre of Agricultural Science in the Netherlands, with special reference to the work of the Institute of Phytopathological Research. Span (Shell Public Health and Agricultural News), 2: 89–93, 1959.

Luchtverontreiniging en haar gevolgen voor de menselijke samenleving. Groenten en Fruit, 14: 907, 1959.

N. Hubbeling: De betekenis van ziekteresistentie bij tuinbouwgewassen. Tuinbouwgids 1960: 572–573.

J. C. s'Jacob: Het bepalen van de ziekteresistentie. „Resistentie in de Landbouw", p. 88, 1959.

D. J. de Jong: Massaal optreden van de appeldamschijfmot. De Fruitteelt, 49 (43): 1106–1107, 1959.

Hoofdstuk „Entomologie" van het Jaarverslag 1958 v. h. Proefstation v. d. fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp.

M. C. Kerssen: Eerste internationale conferentie over landbouwluchtvaart. Med. Dir. van de Tuinbouw, 22: 604–608, 1959.

R. E. Labruyère: De invloed van knolontsmetting en grondontsmetting op het optreden van de Rhizoctoniaziekte en de schurftziekte bij aardappelen in 1958. Gestencilde verslagen van interprovinciale proeven van het Proefstation van de Akker- en Weidebouw no. 64, 1959.

R. E. Labruyère, H. den Ouden en J. W. Seinhorst: Experiments on the interaction of Hoplolaimus uniformis and Fusarium oxysporum F. pisi race 3 and its importance in „early yellowing" of peas Nematologica, 4: 336–344, 1959.

T. W. Lefering: Ziektebestrijding in augurken. Land en Vee, bijlage van Boer en Tuinder, 10.7: 17, 1959.

Ziektebestrijding in augurken. Land en Vee, bijlage van Boer en Tuinder, 21.8: 21, 1959.

F. Quak: The use of meristem culture to eliminate viruses from infected potato varieties. European Potato Journal, in druk.

G. S. Roosje: Vereenvoudiging in de vaststelling van infectieperioden van schurft bij appel en peer. De Fruitwereld, 4 (11): 3, 1959; Groenten en Fruit, 14 (37): 1075, 1959, De Fruitteelt, 49 (11): 297, 1959.

Het schurftonderzoek in Nederland van 1955 t/m 1958 II. Laboratoriumonderzoek van infecties door ascosporen en conidiën. Med. Dir. van de Tuinbouw, 22: 441–447, 1959.

Het schurftonderzoek in Nederland van 1955 t/m 1958 II. Een schakel tussen laboratorium- en veldproeven bij de toetsing van fungiciden tegen appelschurft, Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 22: 448–453, 1959.

G. Scholten: Wortelrot bij Cyclamen. Tuinbouwgids 1960: 542–543.

G. Scholten en W. Belgraver: Voorzichtigheid geboden bij chemische grondontsmetting. Vakblad voor de Bloemisterij, 27-2-1959: 127.

J. W. Seinhorst: The genus Ditylenchus and related genera. In: Plant Nematology, Ed. J. F. Southey London, 1959.

J. W. Seinhorst: The host range of *Ditylenchus dipsaci* and methods for its investigation. In: Plant Nematology Ed. J. F. Southey London, 1959.

J. W. Seinhorst en D. Riezebos: Proeven over de bestrijding van staartpeen. Med. Dir. Tuinbouw, 22: 620–625, 1959.

J. van der Spek: De bestrijding van Botrytis in lijnzaad. Tijdschr. over Plantez. (in druk).

F. H. F. G. Spierings: Beschadiging van tuinbouwgewassen tengevolge van luchtverontreiniging. De Ingenieur, 71 (48): 79–81, 1959.

Onderzoek naar het optreden van gewassenbeschadiging als gevolg van luchtverontreiniging. Groente en fruit, 14: 920–921, 1959.

M. van de Vrie: Die Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe (Metatetranychus ulmi Koch) um die Blütezeit der Apfelbäume. Verhandl. IV. Int. Pflanzensch. Kongr. Hamburg 1957, Bd. I: 651–654, 1959.

Over de biologie en de bestrijdingsmogelijkheden van rondknop bij zwarte bes. De Fruitteelt, 49: 210–211, 1959.

Mogelijkheden voor spintbestrijding op percelen waar resistentieverschijnselen optreden. De Fruitteelt, 49: 214–215, 1959.

J. P. H. VAN DER WANT en L. BOS: Geelnervigheid, een virusziekte van luzerne. Tijdschr. over Plantez., 65: 73–78, 1959.

In 1959 werden de volgende voordrachten gehouden:

A. B. R. BEEMSTER: Vindt het transport van X- en Y-virus in de aardappel op overeenkomstige wijze plaats? Planteziektendagen v. d. Ned. Planteziektenkundige Ver., 6 februari.

Enige aspecten van het transport van virus in de aardappelplant, gezien in verband met de pootgoedteelt. Bijeenkomst ambtenaren van de P.D. te Nijmegen, 10 februari, te Zwolle 12 februari, te Rotterdam 13 februari.

L. BOS: Het witte klaver mozaïekvirus. Planteziektendagen v. d. Ned. Planteziektenkundige Ver., 6 februari (mede namens J. P. H. van der WANT en B. DELEVIĆ).

Nieuwste ervaringen over de elektronenmicroscopie bij plantevirussen. Ned. Ver. voor Elektronenmicroscopie, Utrecht, 10 april.

Vroege verbruining van erwten. Verg. techn. keuringsleiders Noord-West Nederland N.A.K., Slootdorp, 28 mei; Zuid-West Nederland, Rozendaal, 1 juni.

Überwinterung und Verbreitung des Blattrollvirus der Erbse in Luzerne. Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung an Getreide und Hülsenfrüchten, Giessen, Duitsland, 27 november.

Vroege verbruining van erwten. Wintercursus assistenten planteziekten v. d. R.L.V.D. Wageningen, 3 december.

A. M. VAN DOORN: Huidige stand van zaken bij het valse meeldauw-, koprot- en witrotonderzoek. Vergadering S.N.Ui.F., 29 juni.

H. H. EVENHUIS: Cnemodon vitripennis (Meig.) als roofvijand van de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum (Hausm.). 91e Winterverg. Ned. Entom. Ver., Utrecht, 22 februari.

H. J. DE FLUITER: Harmonische bestrijding van plagen in de praktijk. Ned. Entom. Ver., Afd. Toegepaste Entomologie, 3 november.

C. J. H. FRANSSEN: De in vlas voorkomende tripsen en hun betekenis voor dit gewas. Cursus specialisten planteziekten bij de R.L.V.D. te Wageningen; Studiekring voor Ecologie en Fenologie, Sectie Insektenfenologie, Wageningen, 5 maart.

J. GROSJEAN: De resultaten van het onderzoek naar loodglansziekte en bacteriekanker. Bijeenkomst N.F.O., Wageningen, 3 februari.

H. A. VAN HOOF: Where do virus and aphid meet inside the plant? IXe int. Bot. Congr., Montreal, 27 augustus.

J. G. TEN HOUTEN: 10 jaar Plantenziektenkundig Onderzoek door het I.P.O. Bijeenkomst ter gelegenheid van het 10-jarig bestaan van het I.P.O., 12 mei.

N. HUBBELING: Inheritance and interaction for disease resistance in Phaseolus vulgaris. IXe Int. Bot. Congres, Montreal, 24 augustus.

Europese en Amerikaanse ervaringen bij de resistentietoetsing van de erwt m.b.t. enige voet- en vaatziekten. Phytopathologische Comm. van de Ned. Bot. Ver., 27 november.

J. C. S'JACOB: Het bepalen van de ziekteresistentie. A-cursus Kon. Landbouwkundig Genootschap te Wageningen, 14 januari.

Veredeling op ziekteresistentie. Drie voordrachten voor de cursus specialisten plantenziekten bij de R.L.V.D., 21 en 23 januari.

D. J. DE JONG: De duur van het eistadium van „Orthosia spec.". Studiekring voor Ecologie en Fenologie, Sectie Insektenfenologie, Wageningen, 5 maart.

Bezoek aan Polen. I.P.O., Wageningen, 3 april.

Fenologische aspecten van het onderzoek betreffende de harmonische bestrijding van plagen. Studiekring Ecologie en Fenologie, Wilhelminadorp, 18 september.

M. C. KERSSEN: Vliegtuigen en helikopters in de landbouw. Spuitdag v. d. „Spuitclub Groningen", 12 februari.

Algemene aspecten van de landbouwluchtvaart. Overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen van landbouwgewassen.

Bestrijdingsmiddelen en de toepassing daarvan met vliegtuigen. Bijeenkomst nieuwe medewerkers Landbouwluchtvaartbedrijven, 20 maart.

Overzicht landbouwluchtvaart 1958. Landbouwluchtvaartdag 24 maart.

De landbouwluchtvaart in 1958 en de ontwikkeling t.o.v. vorige seizoenen. Bijeenkomst Rijksluchtvaartdienst, 6 april.

De bestrijding van insekten met behulp van vliegtuigen in Nederland. Afd. Toegepaste Entomologie v. d. Ned. Entom. Ver., 7 april.

Het landbouwluchtvaartbedrijf in Nederland. Symposium „Het vliegtuig in de landbouw" v. d. Vliegtuigbouwkundige Studiever. „Leonardo da Vinci", Delft, 14 april.

De bestrijding van planteziekten met behulp van vliegtuigen. C.A.W. „Klazienaveen en Omstreken", 27 april.

De landbouwluchtvaart in Nederland. Ned. Planteziektenkundige Ver., 16 juni.

C. H. Klinkenberg: Demonstratie van de schuimagarmethode van Den Ouden, Nematologisch Symposium te Uppsala, Zweden, 12 augustus.

R. E. Labruyère: Rhizoctonia en schurft. Bijeenkomst voor telers aangesloten bij de N.A.K., Mill, 21 januari.

J. C. Mooi: Zilverschurft bij aardappelen. Vergadering van telers aangesloten bij de N.A.K., Mill, 21 januari; aardappeltelers te Oud Beyerland, 13 februari; selecteurs van aardappelen te Westmaas, 3 juli.

Verschillende aspecten van het ontsmetten van pootaardappelen. Wetensch. staf en genodigden I.B.V.L., 14 februari.

H. den Ouden: De betekenis van Hoplolaimus uniformis en Fusarium oxysporum bij het ontstaan van vroege vergeling in erwten. Planteziektendagen v. d. Ned. Planteziektenkundige Ver., Wageningen, 6 februari (mede namens R. E. Labruyère).

Periodicity in spontaneous hatching of Heterodera rostochiensis in the soil. Nematologisch Symposium te Uppsala, Zweden, 11 augustus.

H. J. Pfaeltzer: Resultaten van enkele proeven over de verspreidingswijze van de rozetziekte van de kers. Commissie Virusziekten van Vruchtbomen, 22 juni.

F. Quak: Bestrijding van virusziekten met behulp van meristeemcultuur. Landelijke Verg. specialisten planteziekten, 10 maart.

G. S. Roosje: Eenmaal spuiten, drie jaar schurftvrij? Kring Maas en Waal v. d. Tuinbouwbond N.C.B. te Beneden-Leeuwen, 28 januari.

Appelmeeldauw. Fruittelersvakbond K.N.B.T.B., afd. N. Holland te Hoorn, 14 februari.

Een schakel tussen laboratoriumtoetsing en veldtoetsing van fungiciden tegen appelschurft (Venturia inaequalis (Cke) Wint.). XIe Int. Symposium over Fytofarmacie en fytiatrie, Gent (België), 5 mei.

Onderzoek naar de voorwaarden voor infectie door sporen van appelmeeldauw. Studiekring voor Ecologie en Fenologie, Wilhelminadorp, 18 september.

G. Scholten: Ziektenbestrijding bij Chrysanten. Voorlichtingsdag Bloemisterij, Hoorn, 5 maart.

De betekenis van Cylindrocarpon voor de teelt van Cyclamen. Alg. I.P.O.-stafverg. Aalsmeer, 26 maart.

Wortelrot bij Cyclamen. N.A.K.-S. afd. Cyclamen, Aalsmeer, 10 april.

Praktische Massnahmen bei der Bekämpfung der Nelkenkrankheiten. Mitglieder der „Niederrheinische Blumenversteigerung Neuss, Krefeld, 23 april.

Die Bedrohung der Nelkenkultur durch pilzliche Krankheiten. Oprichtingsvergadering Ver. van beginnende anjerkwekers, Borschemich, 24 april.

De les van de wortelrotbestrijdingsproeven voor uw nieuwe Cyclamen-cultuur. Landelijke Cyclamenkwekers demonstratie-bijeenkomst, Aalsmeer, 10 juli.

Nieuwe inzichten bij het vaatziekteonderzoek van de Amerikaanse anjers. Refereeravond Fytopathologie, Baarn, 13 november.

J. W. Seinhorst: Population studies on Hoplolaimus uniformis, Pratylenchus pratensis and Pratylenchus minyus. Internationaal Nematologisch Symposium, Uppsala, Zweden, 11 augustus.

Population studies on Ditylenchus dipsaci and some other plant parasitic nematodes, IXe Int. Bot. Congres, Montreal, 19 augustus.

F. H. F. G. Spierings: Beschadiging van tuinbouwgewassen tengevolge van luchtverontreiniging. Symposium over Luchtverontreiniging in de omgeving van de IJmond. Verg. Kon. Inst. Ingenieurs, Ned. Ver. tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging en Kon. Gen. Landbouwwetenschap, Amsterdam, 22 mei.

Industriële luchtverontreiniging K.N.M.I., De Bilt, 19 juni.

F. Tjallingii: Physiologische Spezialisierung bei Plasmodiophora brassicae Woron. und die Züchtung hernieresistenter Wasserrübensorten. Symposium über Fragen der Züchtung landwirtschaftlich benutzbarer Cruciferen, Grosz Lüsewitz, O. Duitsland, 7 juli.

Physiologische specialisering van de knolvoetschimmel en het kweken van resistente stoppelknolrassen. Planteziektendagen van de Ned. Planteziektenkundige Vereniging, Wageningen, 6 februari.

Enkele aspecten van de knolvoetziekte bij stoppelknollen. Ned. Kwekersbond, Werkgroep Stoppelgewassen, Rozendaal, 11 november.

M. van de Vrie: Rondknop op zwarte bes: biologie en bestrijding. Voorlichtingsdag R.T.C. voor Planteziektenbestrijding, 7 januari.

Bestrijding van het fruitspint in verband met resistentie-verschijnselen. Studiedag Ned. Fruittelers Org., Wageningen, 8 februari,

Biologie en Bestrijding van het fruitspint. Studiedag Nat. Pomol. Ver. te Gent, 15 maart.

Resistentie van het fruitspint tegen bestrijdingsmiddelen. Int. Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie te Gent, 5 mei.

Fruitspintbestrijding i.v.m. de ontwikkeling van de vruchtbomen in het voorjaar. Verg. Studiekring voor Fenologie en Ecologie, 18 september.

Resultaten van het onderzoek in 1959. Assist. verg. R.T.C.-schap Barendrecht, 23 november.

In de nu volgende hoofdstukken zullen de in 1959 bij het onderzoek verkregen resultaten, ingedeeld volgens de onderzoek-afdelingen, worden behandeld door de afdelingshoofden.

Dr. J. G. ten Houten

2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE ENTOMOLOGISCHE AFDELING

door Dr. H. J. DE FLUITER

ALGEMEEN

De bladluizenkweek (Mej. H. H. M. STEEGMANS)

De bladluizenkweek verliep bevredigend, doordat thans de temperatuur in het kasje goed kan worden geregeld. Van dr. F. OSSIANNILSSON werd uit Uppsala, Zweden, materiaal ontvangen van de stammen no. 3 en 10 van *Myzus persicae* SULZ., die BJÖRLING en OSSIANNILSSON gebruikten bij hun onderzoek over verschillen in virusoverdracht bij verschillende stammen van deze bladluissoort.

Onderzoek naar opname van virus met het voedsel bij bladluizen (Mej. H. H. M. STEEGMANS, onder leiding van de heer D. HILLE RIS LAMBERS)

Voedsel en virusopname door membranen

Van dr. W. F. ROCHOW, Ithaca, New York, ontvingen we membranen, die hij met succes gebruikte om graanbladluizen het barley yellow dwarf virus te doen opnemen.

1. Bladrolvirus

Op een vliesje werden druppeltjes, verkregen uit doorgesneden styletten van een perzikbladluis die zich op bladrolzieke *Physalis* voedde, opgenomen in een druppel aqua dest. met een weinig rietsuiker. Aan de andere zijde van het vlies werden virusvrije perzikbladluizen geplaatst. Deze doorboorden de membraan met hun styletten en werden vervolgens op gezonde *Physalis* planten gebracht. In 26 series werden ± 2400 persdruppeltjes op membranen aangebracht. Van de 36 *Physalis* toetsplanten kregen er twee duidelijke ziektesymptomen. Het is van belang te vermelden, dat één van de druppeltjes waaruit perzikluizen via het membraan kennelijk bladrolvirus opnamen tenminste 24 uur aan de lucht was blootgesteld vóór virus uit deze druppel werd opgenomen. De stabiliteit van het virus is blijkens dit resultaat onder bepaalde omstandigheden wellicht groter dan tot nu toe werd vermoed.

2. Vergelingsziekte-virus van de biet

In 15 proefseries werden 1150 styletdruppels onderzocht. 28 Bieteplantjes werden met de gebruikte perzikbladluizen bezet; drie planten vertoonden duidelijke vergelingsziektesymptomen, twee twijfelachtige symptomen.

Het blijkt dus mogelijk ook met andere persistente virussen dan het barley yellow dwarf virus bladluizen via een membraan te besmetten al zijn de resultaten met deze virussen gering.

Inspuiting met luizenvoedsel

Met medewerking van ir. M. B. PONSEN konden wij druppeltjes, gewonnen uit afgesneden styletten van zich op bladrolzieke *Physalis* voedende luizen, in virusvrije perzikbladluizen inspuiten.

Bij de eerste proefserie werden 11 bladluizen ingespoten en daarna op een gezonde *Physalis* plant gezet. Deze plant vertoonde geen ziektesymptomen. Bij een tweede proefserie werden 12 luizen ingespoten zonder dat de in te spuiten vloeistof aan de

lucht kwam. Drie van de luizen kregen 20–25 druppels styletsap binnen, de andere veel minder.

De *Physalis* plant, waar deze 12 luizen op zijn gezet, vertoonde bladrolsymptomen. Bij de derde serie werden zeven bladluizen, ingespoten met druppels uit één styletstompje, tezamen weer op één *Physalis* plant gezet, die ziek werd. Tenslotte werden twee luizen ingespoten met druppeltjes uit een tweede styletstompje. Deze luizen veroorzaakten geen symptomen op de *Physalis*plant.

Onderzoek over bladrolvirus in bitterzoet (Solanum dulcamara) en boksdoorn (Lycium halimifolium, L. vulgare, L. barbarum en hybriden) (Mej. H. H. M. Steegmans onder leiding van de heer D. Hille Ris Lambers)

De entproeven, in het jaarverslag van vorig jaar vermeld, werden voortgezet.

a. Bitterzoet, in 1958 geënt op bladrolzieke Bintje, werd geruime tijd na vergroeiing overgeënt op gezonde Bintje. De 48 knollen geoogst van deze laatste Bintje leverden gezonde planten op.

b. Op 23 bladrolzieke Bintje planten werd Bitterzoet van 11 verschillende herkomsten geënt. De enten vertoonden nimmer symptomen. Vanaf elke ent werden 60 à 70 aanvankelijk gezonde perzikbladluizen op groepen van vier *Physalis* planten gezet. In zes gevallen kreeg één van de vier *Physalis* planten bladrolsymptomen.

Toen twee van deze zes „virusdragende" bitterzoetplanten later opnieuw werden getoetst, bleken ze geen *Physalis* planten ziek te maken.

c. Op 14 bladrolzieke Bintjes werd *Lycium* van vijf verschillende herkomsten geënt. De enten vertoonden geen symptomen. In deze proef werden in twee gevallen alle vier volgens de onder *b* beschreven methode door luizen geïnfecteerde *Physalis* planten ziek. Enige tijd later kon in de oorspronkelijke *Lycium* ent geen bladrolvirus worden aangetoond.

d. Op de top van goed aangeslagen enten van proef *b* werden gezonde Bintjes geënt. Van 20 planten was het bitterzoet-tussenstamgedeelte $\pm$ 5 cm lang en van drie planten 50 à 70 cm lang. Op de 23 aanvankelijk gezonde Bintje werden weer 60 à 70 perzikbladluizen gezet en daarna overgebracht naar telkens vier *Physalis* planten. Van acht groepen werden enige *Physalis* planten ziek, nl. 1×4, 2×3, 2×2 en 3×1. Spoedig daarop vertoonden zeven topenten symptomen van bladrol. Alle 23 enten werden vervolgens gestekt, sommige enige malen. 17 van de 20 enten op een tussenstam van $\pm$ 5 cm vertoonden na beworteling duidelijke bladrolsymptomen (beoordeling door ir. A. Rozendaal en dr. ir. A. B. R. Beemster). De zes stekken (drie van lange en drie van korte tussenstammen afkomstig) zonder duidelijke ziektesymptomen gaven ook met de *Physalis* toets een negatief resultaat. Van deze zes planten zijn de knolletjes geoogst voor nader onderzoek.

Uit het voorgaande blijkt dat acropetaal transport van bladrolvirus door bitterzoet zeer wel mogelijk is. Dit zegt echter weinig over de vraag of bladrolvirus zich inderdaad in bitterzoet kan handhaven, daar het hier vermoedelijk transport door houtvaten betreft. In hoeverre basipetaal transport van bladrolvirus door bitterzoet mogelijk is, wordt nader onderzocht.

De intacte bitterzoet-tussenstammen werden weer met behulp van luizen op bladrol getoetst.

De *Physalis* planten vertoonden geen symptomen, echter moet worden opgemerkt, dat de houtige tussenstammen – vrijwel zonder bladontwikkeling – geen geschikte voedselbron voor de luizen waren.

Vervolgens werden de tussenstammen gestekt; na beworteling werd daarop ge-

zonde Bintje gezet. De enten vertonen tot nu toe geen symptomen. Nader onderzoek is noodzakelijk.

f. Op de zeven overgebleven entingen van *Lycium* op zieke Bintje werd een gezonde Bintje geënt. De drie aangeslagen enten, die geen symptomen vertoonden en ook met de *Physalis* toets negatieve resultaten gaven, werden vervolgens gestekt; twee hiervan vertoonden tenslotte duidelijke bladrolsymptomen (beoordeeld door ir. A. ROZENDAAL en dr. ir. A. B. R. BEEMSTER). De *Physalis* toets op de derde plant verliep negatief. Het enige knolletje van deze plant is voor nader onderzoek bewaard.

g. De bitterzoetenten van proefserie *b*, gebruikt als topent, werden na aanslaan overgeënt op gezonde Bintje-onderstammen. Deze onderstammen vertoonden na drie maanden geen symptomen van bladrol.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende galmuggen (project 3-8-1, W. NIJVELDT)

Uit gallenmateriaal, verzameld in 1958, werden de volgende galmugsoorten opgekweekt en ondergebracht in de I.P.O.-collectie: *Dasyneura sp.* (op *Barbarea stricta* Andrzj.), *Dasyneura sisymbrii* SCHRANK (op *Rorippa islandica* (OEDER) BORBÁS en *Nasturtium silvestre* R. BR.), *Dasyneura urticae* PERRIS (op *Urtica dioica* L.), *Haplodiplosis equestris* B. WAGNER (op tarwe) en *Mycodiplosis sphaerothecae* RÜBS. (op roest op *Mentha sp.*). Op het I.P.O.-terrein werden galmuglarven verzameld, welke zich voedden met de luis *Hyperomyzus lactucae* L. op *Sonchus arvensis* L. Aangezien nog geen imagines uitkwamen, kon de identiteit nog niet worden vastgesteld. De heer VAN 'T SANT verzamelde galmuglarven in kolonies van dezelfde bladluissoort en op dezelfde waardplant in Hoofddorp. Ook vond hij galmuglarven in de bloemhoofdjes van gekweekte korenbloemen bij Berlicum (Fr.). Waarschijnlijk behoren deze tot de soort *Clinodiplosis cilicrus* KIEFF., een voor onze fauna nieuwe soort met een inquilinische levenswijze.

Op verzoek van het Agricultural Research Centre te Tikkurila in Finland werd een aantal klavergalmuggen gedetermineerd en voor de P.D. te Wageningen de soorten *Rhabdophaga justini* BARNES (op katwilg) en *Haplodiplosis equestris* WAGNER (op tarwe). Voor het I.T.B.O.N. te Arnhem werden schadelijke galmuggen gedetermineerd van *Pinus silvestris* afkomstig. Hieronder bevond zich de soort *Thecodiplosis brachyntera* SCHWÄGER.

Alcoholmateriaal van galmuggen, door de heer M. HAFEZ uit Egypte meegebracht, bleek tot een soort te behoren, die morfologisch niet verschilde van *Phaenobremia aphidivora* RÜBS.

Een galmug, die te Leerdam op *Salix purpurea* L. optrad, werd op verzoek van ir. W. D. J. TUINZING gedetermineerd; het was *Rhabdophaga ramicola* RÜBS.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende tripsen (Dr. ir. C. J. FRANSSEN en W. MANTEL).

Voor de Plantenziektenkundige Dienst werden grote aantallen in vlas verzamelde tripsen op naam gebracht. Voor het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas in Naaldwijk, het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar, het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer en het Nationaal Instituut voor de Veredeling van verduurzaamde groenten te Wezembeek-Oppem (België) werden kleine aantallen gedetermineerd.

De I.P.O.-collectie werd uitgebreid met uit Egypte ontvangen soorten en een aanzienlijk aantal Nederlandse soorten. Veel materiaal moet nog geprepareerd en op naam worden gebracht.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Bestrijding der aardbeivirussen door bestrijding van de aardbeiknotshaarluis Pentatrichopus fragaefolii Cock. (project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER)

De beide proeven te Wageningen werden voortgezet en in de omgeving van Zundert werd een nieuwe veldproef opgezet.

Proef A. Aanplant van 1957; rassen: D. Evern (virusvrij), Mad. Moutot (niet virusvrij), Climax (virusvrij), Ober-Schlesiën (niet virusvrij), Jucunda (niet virusvrij); 2e oogstjaar. In de vakken van object II en III vond evenals in 1957 en 1958 weer een bladluisbestrijding plaats. De vakken van object I bleven onbehandeld.

Dit jaar kon vóór de oogst worden volstaan met twee bespuitingen met thiometon 0,1% (uitgevoerd op 13 en 27 mei). Na de oogst werden de vakken van de objecten II en III nogmaals behandeld met thiometon 0,1% op 16 juli, 1 en 21 augustus en op 15 september.

Na een eerste bemonstering der vakken op bladluizen op 13 maart – waarbij een enkele *Pentatrichopus* werd gevonden – vond in de periode van 21 april t/m 23 november om de 14 dagen een bemonstering plaats.

Op 14 mei werden in ieder vak 10 nieuwe permanente indicatorplanten *(Fragaria vesca)* gebracht; daarnaast bleven ook de indicatorplanten van 1958, die de winter waren doorgekomen, nog gehandhaafd met het doel na te gaan hoe lang het duurt voordat alle indicatorplanten in de verschillende vakken met virus zijn besmet. Uit de waarnemingen bleek het volgende: alhoewel in november 1958 aardbeiknotshaarluizen in de onbehandelde vakken nog algemeen werden aangetroffen, was het aantal in het voorjaar van 1959 zeer sterk afgenomen. In juni traden de aardbeiknotshaarluizen geleidelijk weer wat algemener in de onbehandelde vakken op en tussen half augustus en half oktober was er een duidelijke uitbreiding van de aantasting waar te nemen, die daarna weer afnam. Ook dit jaar werd Mad. Moutot het hevigst aangetast. Hiermede in overeenstemming is het feit, dat een groot aantal indicatorplanten van 1959 in het onbehandelde Mad. Moutot-vak met virus werd besmet. In object III van het Mad. Moutot-vak trad ondanks de zeer geringe luisaantasting in de indicatorplanten van 1958 een geringe uitbreiding van de virusbesmetting op. Misschien hebben gevleugelde *Pentatrichopus*-luizen bij deze besmetting een rol gespeeld.

In het onbehandelde Jucunda-vak vond een sterke besmetting der indicatorplanten van 1959 met virus plaats ondanks het feit, dat daar de mate van aantasting en ook de frequentie van voorkomen van de aardbeiknotshaarluis veel geringer was dan bij het ras Mad. Moutot. Echter viel ook hier de periode van sterke virusverspreiding samen met de periode van duidelijke toeneming der luisaantasting. In het onbehandelde Ober-Schlesiën-vak bleef zowel de mate als de frequentie van de luisaantasting gering. In overeenstemming hiermede is dat slechts een betrekkelijk gering aantal indicatorplanten '59 met virus werd besmet.

In de behandelde vakken met virusvrije D. Evern en Climax werd in 1959 geen enkele indicatorplant van 1959 met virus besmet. In het onbehandelde D. Evern-vak werden daarentegen twee indicatorplanten van 1958 in het laatst van augustus of het begin van september besmet.

De verschillen in virusbesmetting der indicatorplanten van 1958 en '59 tussen de behandelde objecten en het onbehandelde object zijn vrijwel overal nog steeds groot.

Het feit, dat slechts in een van de vakken, beplant met virusvrije clonen, tot nu toe twee indicatorplanten met virus werden besmet, toont aan dat de verspreiding van virus door gevleugelde aardbeiknotshaarluizen ook dit jaar van zeer geringe betekenis is geweest. In overeenstemming hiermede is ook het feit, dat in de behandelde vakken geen enkele indicatorplant '59 met virus werd besmet.

Begin december waren in de vakken met Mad. Moutot, Ober-Schlesiën en Jucunda van object I veel meer duidelijk zieke planten dan in de vakken met deze rassen van de objecten II en III.

Proef B. Beplant in april 1958 met virusvrije Deutsch Evern. Objecten: dezelfde als in proefveld A in vijf herhalingen.

Dit jaar hadden in dit proefveld geen bladluistellingen plaats; wel werden de indicatorplanten om de 14 dagen onderzocht op virussymptomen.

Hoewel in 1958 geen der indicatorplanten met virus werd besmet, vertoonden in 1959 drie *F. vesca* planten in de vakken van object I (onbehandeld) voor het eerst virusverschijnselen. Het virus moet er van buitenaf zijn ingebracht. In de behandelde vakken werden geen zieke indicatorplanten aangetroffen.

Proefveld A en B leden in de maanden juli t/m oktober zeer onder de droogte.

Proefveld Zundert

In de omgeving van Zundert, waar in 1958 aan de aardbeiteelt, o.a. door virusziekten, veel schade was aangericht, werd op 24 april een groot proefveld beplant met Jucunda. De proef bestond uit de volgende objecten in vijf herhalingen.

I: onbehandeld
II: grondontsmetting tegen aaltjes met Vapam
III: bladluisbestrijding
IV: grondontsmetting + bladluisbestrijding.

De bodemontsmetting en het grondonderzoek betreffende schadelijke nematoden werden door dr. ir. J. W. Seinhorst en zijn medewerkers uitgevoerd. Door ongunstige weersomstandigheden kon de bodembehandeling pas op 25 februari worden uitgevoerd (100 ml Vapam in 800 l water per m^2; voor en na de behandeling werd geëgd). Ter bestrijding van bladluizen werd vanaf 9 mei om de drie weken geregeld gespoten met het systemisch werkende middel demeton-methyl-thiolisomeer.

De indicatorplanten (*F. vesca*, tien per vak) werden om de 14 dagen onderzocht op de aanwezigheid van virussymptomen. In de periode van 1 juli tot 5 november werd om de 14 dagen uit elk vak een bladmonster getrokken ter controle op het optreden van de aardbeiknotshaarluis. De stand van het gewas en de indicatorplanten werd eveneens regelmatig beoordeeld. Slechts in de objecten I en II werden aardbeiknotshaarluizen aangetroffen; hun aantal was echter zeer gering (in object I in tien bemonsteringen van totaal 500 blaadjes slechts 19 aardbeiknotshaarluizen, in object II 25).

Zowel in object I als object II werden twee van de 50 indicatorplanten met virus besmet, in de vakken van object III en IV geen. Gedurende het grootste deel van het seizoen was de stand van de cultuuraardbeien en de indicatorplanten in de vakken der objecten III en IV opvallend beter dan die van object I en II. Het slechtst stonden de planten van object I er bij (onbehandeld). Later werden de verschillen kleiner.

Dit proefveld ondervond weinig last van de droogte, daar het kon worden beregend.

Bij de uitvoering van de proef werd veel medewerking ondervonden van de assistent de heer TH. L. VAN DER HEYDEN te Zundert, wie wij daarvoor gaarne dank zeggen. De proef wordt het volgende jaar voortgezet.

Bladluisonderzoek in Brabant

Mede op verzoek van het consulentschap werd een 20-tal aardbeivelden, verspreid over de aardbeiteeltcentra in Brabant, om de 14 dagen op de aanwezigheid van de aardbeiknotshaarluis onderzocht. De aantasting bleek, overeenkomstig de waarnemingen in het proefveld te Zundert, over het algemeen zeer gering te zijn. Dit hing ten dele ook samen met het gebruik van fosforzure esters ter bestrijding van de luis. In velden, waar niet of nauwelijks met deze middelen werd gespoten, trad echter ook zeer weinig bladluis op, met uitzondering van een veldje in W. Brabant, waar de aantasting door *Pentatrichopus* in de periode van midden september tot eind november sterk toenam. Dit was het gevolg van het zachte najaarsweer en het feit, dat de tijd om de luizen te bestrijden ontbrak.

Onderzoek aardbeiklonen op aanwezigheid van virussen (project 3-2-2, Dr. H. J. DE FLUITER)

Zie hiervoor blz. 99.

Aardbeimijt (Tarsonemus sp.) (project 3-10-6, M. v. D. VRIE)

Algemeen

De eerste symptomen van hernieuwde activiteit werden omstreeks begin april waargenomen op veldjes, die in een bestrijdingsproef in 1958 onbehandeld bleven.

Gedurende de maanden mei en juni nam de schade regelmatig toe; zij nam na de oogst onrustbarende afmetingen aan. Opvallend was het dat op vrij veel percelen in Zeeland en w. Brabant dit jaar tijdens – maar vooral na – de oogst ernstige aantastingen voorkwamen. De hoge temperatuur stimuleerde het optreden van de mijten sterk, terwijl de droogte de groei der planten remde; deze factoren bevorderden samen het optreden van schade. In het algemeen gaven bespuitingen met endrin en Kelthane na de oogst goede resultaten.

Bestrijding

a. In het voorjaar

In het voorjaar werd een bestrijdingsproef tegen de overwinterde populatie genomen: zodra de eerste activiteit van de mijten werd waargenomen (op 24 april) had een bespuiting met 0,2 % endrin, 0,25 % Kelthane w.p. en 0,3 % Thiodaan plaats met een kleine motorsproeier. Tellingen in de loop van mei bewezen dat met alle bespuitingen wel een vermindering van de aantasting maar geen afdoende bestrijding werd bereikt.

b. Na de oogst

Het onderzoek inzake de bestrijding van de aardbeimijt nà de oogst beperkte zich tot toetsing van enkele nieuw aangeboden middelen. Het betrof hier de middelen: Hoe 2784 w.p. 0,1 %, Dimite, Folidol-olie en 5618 (Bayer). Het laatste middel zou emphytische eigenschappen bezitten. De middelen werden vergeleken met 0,1 % endrin en 0,25 % Kelthane w.p..

Alle drie middelen bleken in werking duidelijk achter te staan bij endrin en Kelthane. Folidol-olie, dat vooral in Duitsland toepassing vindt tegen aardbeimijt, voldeed hier beslist niet; zelfs na 2 bespuitingen met een tussenruimte van 10 dagen bleken er nog flinke aantallen levende mijten te zijn. Bovendien kreeg het ras Deutsch Evern bladbeschadiging.

Het middel Dimite, dat chemisch zeer nauw verwant is aan Kelthane en er daardoor ook in biocide werking mee overeenkomt, had wel effect, doch was duidelijk de mindere van Kelthane. Dit laatste stond in werking duidelijk achter bij endrin: twee bespuitingen van Kelthane gaven een zelfde resultaat als één met endrin.

Appel

Algemeen

Bij Kapelle (Z) kwam in augustus in bepaalde boomgaarden een zeer sterke bladval voor tengevolge van de grote aantallen gangen van de appeldamschijfmot *(Leucoptera (Cemiostoma) scitella* ZELL.) in de bladeren.

Er waren in 1959 weer twee generaties van deze bladmineerder. Bij onvoldoende bestrijding waren de gevolgen in de zeer warme zomermaanden plaatselijk bijzonder erg. Verschillende appelrassen werden in verschillende mate aangetast (Schone van Boskoop en Transparente de Croncels het ergst). Ook peren hadden ervan te lijden hoewel niet zo erg als de appels. Clapps Favourite was het zwaarst aangetast. In pruimebladeren waren de gangen meestal kleiner. Ook in een zwarte-besseblad werd een enkele kleine mineerplek gevonden. Daar de winterspinsels (zie fig. 1) dikwijls in lagen dicht opeen voorkomen, is bestrijding in de winter af te raden; deze zal vnl. na de bloei moeten worden uitgevoerd (om de rupsen te doden die dan in de jonge bladeren mijnen gaan maken). De vlucht heeft nl. tijdens en enige tijd na de bloei over een vrij lange periode plaats.

In de zomer van 1959 zijn ook enige zeer zware aantastingen van de kommaschildluis *(Lepidosaphes ulmi* L.) op peer en appel (sterappel) waargenomen. Iets dergelijks komt op beschutte plaatsen wel meer voor, maar dit jaar werd ook enige malen een zeer zware aantasting middenin een perceel aangetroffen.

Appelbloedluis (Eriosoma lanigerum HAUSM.) (project 3-1-1, Dr. H. H. EVENHUIS)

De eerste wasafscheiding van de bloedluizen, die boven de grond hadden overwinterd, werd op 9 maart waargenomen, wat vrij vroeg was vergeleken met de voorgaande jaren. Door de zachte winter van 1958/1959 was de sterfte van de bloedluizen belangrijk geringer dan in de meeste voorgaande winters; dit bleek ook uit het feit, dat behalve larven in het eerste stadium ook larven in oudere stadia door de winter waren gekomen.

Uit een telling op 12 maart bleek, dat op $3\frac{1}{2}$ m taklengte te Wageningen 250 levende bloedluizen en 56 gemummificeerde bloedluizen met een levende parasiet in diapauze voorkwamen. In vergelijking met de meeste voorgaande jaren was de parasitering gering.

In een struikboomgaard in de Nude werd de proef van verleden jaar met de kunstmatig overwinterde bloedluisparasieten herhaald op drie bomen.

De sluipwespjes van de tweede generatie kwamen in het insectarium (min of meer te vergelijken met de toestand in het veld) op 5 juni uit, dus iets later dan de wespjes uit de mummies, die in de koelcel hadden overwinterd.

In de drie bomen bleek de parasitering vrijwel gedurende de gehele waarnemingsperiode (ongeveer wekelijkse monsterneming van 1 juni tot en met 6 juli) hoger te zijn

FIG. 1.
Appeldamschijfmot *(Leucoptera (= Cemiostoma) scitella* Z.). Spinsels met overwinterende poppen tegen tak en stam van een appelboom (september 1959).

Leucoptera (Cemiostoma) scitella Z. *Cocoons with hibernating pupae on branches and stem of an apple tree (September 1959).*

dan in drie controle-bomen zonder geparasiteerde luizen; het viel echter niet met zekerheid uit te maken, in hoeverre dit verschil reëel is.

In een hoogstamboomgaard in de Nude werden op de gebruikelijke wijze wekelijks parasiteringspercentages van de appelbloedluis bepaald, met uitzondering van de periode van 6 juli tot 15 september, toen er in deze boomgaard vrijwel geen bloedluis was te vinden.

Er werd weer een vroege parasiteringstop gevonden en wel op 21 mei; de parasitering bedroeg echter slechts 32%. Dit lage percentage vindt zijn oorzaak in het feit, dat het aantal parasieten bij het begin van het seizoen gering was t.o.v. het aantal bloedluizen. Op 15 september werd weer een hoge parasitering van 57% waargenomen; daarna daalde de parasitering snel.

Dr. EVENHUIS vertoefde gedurende de periode van 3 juli tot en met 16 oktober te Kentville (Nova Scotia, Canada), waar hij een onderzoek instelde naar de factoren, die in de Annapolis-vallei van Nova Scotia de uitbreiding van de bloedluispopulatie tegengaan.

Een belangrijke factor – waarover uit de aard van de zaak geen onderzoek werd verricht – kan de wintersterfte tengevolge van lage temperaturen zijn, indien tenminste de gevoeligheid van de bloedluispopulatie in Nova Scotia voor lage temperaturen

dezelfde is als die van de populaties in W. Europa. Begin juli was de appelbloedluis echter in vele onderzochte boomgaarden aanwezig, hoewel niet in groot aantal.

In de Annapolis-vallei werden de roofvijanden van de appelbloedluis geïnventariseerd. Zweefvlieglarven behoorden tot de belangrijkste vijanden, verder komen gaasvliegen, Coccinelliden en wantsen als parasieten voor. Ook werd aan de vijanden van deze parasieten aandacht besteed.

Als het vijandencomplex van de appelbloedluis in Nova Scotia en dat in Nederland met elkaar worden vergeleken, dan blijkt dat dit complex in beide gebieden uit verschillende, doch vaak zeer verwante soorten bestaat. De gebieden hebben *Aphelinus mali* en *Adalia bipunctata* gemeenschappelijk.

Te Canard werden door dissectie wekelijkse parasiteringsbepalingen verricht in een boomgaard, waarin verschillende groepen bomen resp. met de onderstaande insecticiden en/of fungiciden waren bespoten:

1. perthane + captan
2. DDT (lage concentratie) + captan
3. captan
4. ferbam

In 1 en 2 was de parasitering aanvankelijk nihil, in 3 en 4 daarentegen vrij hoog (half juli ± 35%). In 1 en 2 nam de parasitering in de loop van de zomer vrij geleidelijk toe tot tamelijk hoge waarden (meer dan 65%), in 3 en 4 bleef zij laag (minder dan 50%). Bloedluis was in 1 en 2 aanvankelijk duidelijk aanwezig; in 3 en 4 echter vrijwel niet. Aan het einde van het seizoen was de toestand juist omgekeerd. Het aanvankelijke verschil in parasiteringspercentage tussen wel en niet met insecticiden behandelde groepen bomen moet vermoedelijk worden toegeschreven aan het feit, dat de bloedluisvijanden door de bespuitingen met perthane en DDT in groot aantal werden gedood. In de niet met deze middelen bespoten gedeelten werd de bloedluis misschien zo door deze vijanden in toom gehouden, dat ze vrijwel totaal verdween. Uiteindelijk verdwenen deze vijanden weer, waarna de bloedluis zich weer kon vermeerderen. In hoeverre de hier beschreven redenering juist is, zal een nader onderzoek moeten aantonen; zij gaat uit van de veronderstelling dat de belangrijke vijanden van de appelbloedluis zich vrij langzaam verplaatsen.

Onderzoek naar de mogelijkheden van een gecombineerde chemische en biologische bestrijding van plagen in boomgaarden (project 3-5-12, Drs. D. J. DE JONG en project 3-10-8, M. v. D. VRIE, zie ook blz. 33 en 37)

In 1959 is in Zeeland een begin met dit onderzoek gemaakt in een proefboomgaard van het fruitbedrijf van de Albertinehoeve te Kloetinge. Deze is ongeveer 1½ ha groot en heeft een rijenbeplanting noord-zuid van bijna 20-jarige appelstruiken van vijf rassen, nl. Jonathan, Golden Delicious, Schone van Boskoop, James Grieve en Perzikrode Zomerappel, dus vroege zowel als late rassen. Het perceel werd, wat de ziektebestrijding betreft, in twee gedeelten gesplitst. In het noordelijke gedeelte wordt getracht de nuttige organismen te sparen en tegen de schadelijke pas op te treden als dit noodzakelijk wordt. Dit perceel werd „perceel G" (gewijzigd) genoemd. In het zuidelijke gedeelte wordt een volledig normaal ziektebestrijdingsschema gevolgd, dus preventief. Dit perceel werd „perceel N" (normaal) genoemd.

Bij het gewijzigde bestrijdingsschema werd gebruik gemaakt van:

a. middelen, waardoor bij toepassing in lage concentratie niet alles wordt gedood en de nuttige organismen betere ontsnappingskansen krijgen,

b. selectief werkende middelen, die slechts het bepaalde schadelijke organisme doden en de andere weinig of niet beïnvloeden,
c. middelen met een zeer korte werkingsduur, en
d. het toepassen van de middelen op zeer speciale tijdstippen, bijv. als een nuttig insekt in een betrekkelijk onkwetsbaar stadium verkeert, hetzij als pop hetzij goed geborgen in een gastheer (o.a. *Trichogramma*-sluipwesp in eieren van *Cacoecia rosana)*.

In beide percelen werden appelschurft en appelmeeldauw op dezelfde wijze bestreden. Beide schema's zijn resp. in tabel 1 en 2 weergegeven.

TABEL 1. A Normaal behandeld perceel
Normal spray programme

Bespuiting *Treatment*			Concentratie *Concentration*		Aantal verspoten liters per ha *L/HA*
Nr	Datum *Date*	Middel[1]) *Chemical*	In % v/h preparaat *in percentages*	× normale spuitconcentratie × *normal concentration of spraying*	
1	26-3	DRB	2,5	10 voudig	135 N
2	10-4	DRB	0,25	1 ,,	3200 Sp
		parathion 25% w.p.	0,09	1 ,,	
3	20-4	TMTD	2,5	10 ,,	135 N
4	23-4	*DDT 50% w.p.*	0,2	1 ,,	3200 Sp
		chlorocide	0,25	1 ,,	
5	27-4	TMTD	2,0	10 ,,	135 N
6	4-5	TMTD	2,0	10 ,,	135 N
7	12-5	TMTD	1,5	10 ,,	135 N
		Karathane	1,2	10 ,,	
8	14-5	*demeton*	0,05	1 ,,	3200 Sp
9	22-5	TMTD	1,5	10 ,,	170 N
		Karathane	1,2	10 ,,	
10	1-6	TMTD	1,5	10 ,,	170 N
		Karathane	0,6	10 ,,	
11	13-6	TMTD	1,5	10 ,,	170 N
		Karathane	0,6	10 ,,	
12	23-6	*parathion 25% w.p.*	0,1	±1 ,,	4700 Sp
13	29-6	TMTD	1,5	10 ,,	170 N
		Karathane	0,6	10 ,,	
14	14-7	TMTD	1,5	10 ,,	170 N
		Karathane	0,6	10 ,,	
15	24-7	*isolan*	0,31	3,1 ,,	500 N
16	11-8	TMTD	1,25	10 ,,	150 N
17	5-9	*Perthane*	0,4	2 ,,	500 N
		Kelthane	0,3	3 ,,	
		phosdrin	0,1	2 ,,	500 N
		Kelthane	0,3	3 ,,	

[1]) Insecticiden en Acariciden zijn cursief; N = nevelspuit; Sp = motorspuit.
(Insecticides and acaricides are in italics; N = low volume spraying; Sp = motorsprayer.)

In beide proeven werden waarnemingen verricht betreffende het verloop van de populatie van de fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi)*, het verloop van de populaties van de schadelijke Tortriciden en andere *Lepidoptera*, het optreden van roofmijten en roofwantsen alsook van hymenoptere en diptere parasieten der Tortriciden-larven.

De belangrijkste schadelijke organismen, die in beide percelen optraden waren: schurftzwam, de appelmeeldauw, de fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi* KOCH), de

TABEL 2. B. Gewijzigd behandeld perceel
Modified spray programme

Bespuiting *Treatment*			Concentratie *Concentration*		Aantal verspoten liters per ha *L/HA*
Nr	Datum *Date*	Middel[1]) *Chemical*	In % v/h preparaat *in percentages*	× normale spuitconcentratie × *normal concentration of spraying*	
1	26-3	DRB	2,5	10 voudig	135 N
2	10-4	DRB	0,25	1 „	3200 Sp
		malathion 25% w.p.	0,1	0,35 „	
3	20-4	TMTD	2,5	10 „	135 N
4	23-4	*DDT 50% w.p.*	0,02	0,1 „	3470 Sp
		chlorocide	0,1	0,4 „	
5	27-4	TMTD	2,0	10 „	135 N
6	4-5	TMTD	2,0	10 „	135 N
7	12-5	TMTD	1,5	10 „	135 N
		Karathane	1,2	10 „	
8	14-5	*phosdrin*	0,05	1 „	3200 Sp
		chlorocide	0,1	10 „	
9	22-5	TMTD	1,5	10 „	170 N
		Karathane	1,2	10 „	
10	1-6	TMTD	1,5	10 „	170 N
		Karathane	0,6	10 „	
11	13-6	TMTD	1,5	10 „	170 N
		Karathane	0,6	10 „	
12	23-6	*phosdrin*	0,025	0,5 „	4700 Sp
13	29-6	TMTD	1,5	10 „	170 N
		Karathane	0,6	10 „	
14	14-7	TMTD	1,5	10 „	170 N
		Karathane	0,6	10 „	
15	24-7	*isolan*	0,19	1,9 „	500 N
16	11-8	TMTD	1,25	10 „	150 N
17	5-9	*phosdrin*	0,05	1 „	500 N
		Kelthane	0,3	3 „	

[1]) Insecticiden en acariciden zijn cursief; N = nevelspuit, Sp = motorspuit.
Insecticides and acaricides are in italics; N = low volume spraying, Sp = motorsprayer.

vruchtbladroller *(Adoxophyes reticulana* HB.), de heggebladroller *(Cacoecia rosana* L.) de groene appeltakluis *(Aphis pomi* DE G.), de bloedluis *(Eriosoma lanigerum* HAUSM.); van weinig of geen betekenis waren in 1959 de fruitmot (*Enarmonia pomonella* L.), de appelzaagwesp *(Hoplocampa testudinea* KL.), de zuringbladwesp *(Ametastegia glabrata* FALL.), *Orthosia*-soorten, de spurrievlinder *(Mamestra trifolii)* en de bloedvlekkenluis *(Sappaphis devecta* WLK.).

Binnen het kader van dit onderzoek vielen de volgende projecten:

A. *Schadelijke Lepidoptera in boomgaarden* (project 3-5-12, Drs. D. J. DE JONG)

1. Gecombineerde chemische en biologische bestrijding

Voor indeling proefperceel, uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen en doel van het onderzoek zie pag. 31, 32 en 33.

Het effect van alle bespuitingen werd aan de hand van tellingen onderzocht. Hierbij bleek o.m. dat de bespuiting met Phosdrin op 14 mei een aanzienlijke sterfte onder de toen aanwezige heggebladrollerrupsen *(C. rosana)* tot gevolg had.

Als gevolg van de verschillen in bestrijdingsmaatregelen tussen de percelen N (nor-

maal behandeld) en G (gewijzigd behandeld) traden ook duidelijke verschillen tussen beide percelen op in de vluchtkromme van *C. rosana*. De vlucht van de heggebladroller begon nl. in perceel N veel later ($\pm$10 dagen) dan in perceel G; het einde van de vlucht viel daarentegen in beide percelen weer samen.

Toen de rupsen van de tweede generatie van de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* Hb.) eind augustus een ingrijpen noodzakelijk maakten, geschiedde dit in perceel G met een zeer lage concentratie Phosdrin, dat werd verneveld (zie tabel 1); in perceel N werd een iets hogere Phosdrin concentratie vergeleken met een lage concentratie Perthane.

Het bleek, dat er als gevolg van o.a. de boomhabitus tussen de rassen Schone van Boskoop, Jonathan en Golden Delicious grote verschillen in vruchtaantasting optraden. Bij Schone van Boskoop werden de hoogste percentages aangetaste vruchten aangetroffen en bij Golden Delicious de laagste.

De vruchtbeschadigingen, die tijdens en na de bloeitijd (door *Cacoecia rosana*) dan wel in juni/juli (door de eerste generatie van *Adoxophyes*) of gedurende de gehele zomer (door de fruitmot) ontstonden, waren bij alle drie de appelrassen gering.

Bij de hogere Phosdrin doseringen werd bij alle rassen de vruchtaantasting grotendeels voorkomen. Mogelijk hing dit samen met het verschijnen van rupsen na de bespuiting van 5 september. Bij de bespuiting met Perthane kwam de langere werkingsduur bij de later geplukte Jonathan en Golden Delicious tot uiting in de uiteindelijk lagere percentages aangetaste vruchten. Bij Golden Delicious werden de vruchten aan de grote struiken meer aangetast dan aan de jonge struiken. Dit kan samenhangen met de dichtheid van het bladerdek ten opzichte van de er tussen hangende vruchten, maar stellig ook met de betere ziektebestrijding, nl. doordat de spuitnevel in de kleinere struiken beter doordringt.

Uit de waarnemingen aan Tortriciden bleek, dat de populatiedichtheid van poppen en rupsen op eenzelfde datum op de takken van eenzelfde appelras varieert. Bovendien varieerde de populatiedichtheid op eenzelfde tak op de verschillende bemonsteringsdata. Dit laatste houdt vanzelfsprekend met de bestrijdingsmaatregelen en met de jaarcyclus der insekten, dus met de verschijningstijden van de verschillende ontwikkelingsstadia, verband.

Verder bleek het effect der getroffen bestrijdingsmaatregelen duidelijk uit de populatietellingen.

2. Inventarisatieonderzoek

Cacoecia rosana L. en *Adoxophyes reticulana* Hb. traden in voorjaar resp. zomer en herfst het meest talrijk op; het zijn ook de meest schadelijke Tortriciden in onze boomgaarden.

Uit rupsenmateriaal werden ook nog opgekweekt: *C. xylosteana*, *C. oporana*, *C. lecheana*, *C. costana* (koolbladroller), *Pandemis ribeana* en *P. heparana*.

3. Parasitering

De belangrijkste eiparasiet van de heggebladroller (*C. rosana* L.) was in 1959 *Trichogramma cacoeciae*. De parasitering per eihoop en per perceel wisselt echter sterk.

De parasitering der rupsen was in april zeer laag, maar steeg in de loop van mei (in de percelen N en G tot $3\frac{1}{2}$ à $4\frac{1}{2}$ %); in juni nam zij in perceel G sterk toe (in perceel N slechts weinig) en bereikte daar een hoogte van $\pm$ 12%. In de steeds onbespoten boomgaard te Goes was de parasitering direct in het voorjaar al hoger; zij nam daar

in het einde van mei en begin juni sterk toe (tot ± 30%). Het verzamelde parasietenmateriaal wordt nog bewerkt.

4. De vluchten der Tortriciden werden in een boomgaard te Goes nagegaan met behulp van Robinson Lighttraps. De proefboomgaard te Kloetinge was wat beplanting betreft met dit perceel volkomen vergelijkbaar. De vlucht van de *heggebladroller* begon reeds op 7 juni, wat voor deze soort ook zeer vroeg is. Zij duurde van 7 juni tot 18 juli en had twee toppen nl. een in de tweede helft van juni en een in de periode van 3 tot 12 juli.

De *fruitmot*, *E. pomonella* L.

Deze werd al tussen 8 en 11 mei en tussen 19 en 21 mei gevangen. De belangrijkste vluchten hadden in de tweede helft van juni en in de eerste decade van juli plaats, daarna nog eens in de laatste decade van deze maand en van 4 tot 14 augustus met tot slot een topje rond 20–21 augustus.

In juli werd in verschillende boomgaarden in Zeeland, Gelderland en Limburg een onderzoek ingesteld naar de grootte van de tweede vlucht van de fruitmot in verband met de warme voorzomer.

De verpopping verliep op de verschillende plaatsen vrijwel op gelijke wijze d.w.z. ongeveer 10% van de rupsen, die zich vóór 3 augustus in de schors insponnen, verpopten zich op alle plaatsen in dezelfde tijd; van de rupsen die zich na deze datum in de schors insponnen, verpopte zich slechts 1%.

Het warme seizoen van 1959 heeft dus vermoedelijk aanleiding gegeven tot de ontwikkeling van een grote en belangrijke tweede fruitmotvlucht. De nakomelingschap van deze tweede generatie was talrijk en bereikte na half augustus het inspinstadium.

De *vruchtbladroller*, *A. reticulana* HB.

Het hoogtepunt van de eerste vlucht lag reeds in de eerste decade van juni. Tussen de beide vluchten van de vruchtbladroller ligt een periode van ongeveer twintig dagen, waarin geen imagines aanwezig waren. Door het warme weer ontwikkelden de larven zich zo snel, dat de tweede vlucht ongekend vroeg begon en ook vroeg afliep, nl. van 17 juli tot eind augustus/begin september met een top in het midden van de derde decade van juli. Door wat koeler weer nam de vlucht wat af, maar bereikte na het verbeteren van het weer een tweede top in de eerste helft van augustus. Na een korte periode van vermindering van de vlucht volgde er voor het aflopen nog een kleine toeneming tussen 18 en 26 augustus.

In september en oktober werden vooral van de vruchtbladroller nog imagines gevangen en is er nog een gedeeltelijke derde vlucht opgetreden, die echter voor de fruitteelt geen betekenis had. De afgezette eieren kunnen nog uitkomen, maar voor het aanrichten van schade bestaat geen gevaar meer.

5. Het uitkomen van de eispiegels van de heggebladroller (*Cacoecia rosana* L.) werd in het proefperceel Albertinehoeve en in Kruisland onderzocht. Het verband tussen de plaats van de eispiegel en de datum waarop de eispiegel begint uit te komen, werd ook in 1959 vastgesteld. De eispiegels aan de zuidwestzijde en zuidzijde der takken komen eerder uit dan die aan de noord- en noordoostzijde.

Behalve uit de eispiegelwaarnemingen bleek ook uit waarnemingen aan individuele eieren een duidelijk verband tussen ligplaats van ei en tijdstip van uitkomen. In het

perceel Albertinehoeve kwam gemiddeld 93,8 % der 29236 geobserveerde eieren uit. In het proefperceel te Kruisland bedroeg dit percentage slechts 35 %, vermoedelijk als gevolg van bestrijdingsmaatregelen, uitgevoerd in de voorafgaande zomer en winter.

6. De Tortriciden in het windscherm

De Tortriciden, die in mei werden opgekweekt uit rupsen, verzameld in het elzenwindscherm van het proefperceel Albertinehoeve, komen merendeels ook op de vruchtbomen voor. De *Pandemis*-soorten waren in het elzenwindscherm talrijker dan in de vruchtbomen. Daarnaast werden ook soorten aangetroffen, die typisch zijn voor de els.

7. Onderzoek van bestrijdingsmiddelen tegen Tortriciden

DDT

Lage concentraties van DDT w.p. 25 % werden in een laboratoriumproef getoetst op rupsen van de heggebladroller *Cacoecia rosana* in stadium III. Hieruit bleek, dat bij toepassing van 0,020 % DDT w.p. 25 % een mortaliteit van ± 70 % kan worden verwacht. Deze concentratie werd vervolgens in het proefperceel Albertinehoeve gebezigd.

Ryania

Voor de bereiding van de spuitvloeistof werd een houtpoeder (TP 3002-LB) van *Ryania speciosa*, afkomstig van het Inst. voor de Tropen te Amsterdam, gebruikt met Ryanodine gehalte 0,8 %. Jonge vruchten van James Grieve werden met behulp van een mystospray met concentraties van 0,12 %, 0,24 % en 0,48 % op 21 juli bespoten en daarna met eirupsen van *E. pomonella* bezet. Uit deze oriënterende proef bleek, dat *Ryania* in concentraties van 2,4 %, 1,2 % en 0,6 % in sterke mate toxisch werkt tegen de jonge rupsen van de fruitmot. Zowel nog op de vruchtschil kruipende rupsen als rupsjes, die zich reeds enige tijd tevoren hadden ingeboord, werden gedood.

8. Onderzoek naar pathogene micro-organismen, geschikt voor gebruik binnen het kader van de harmonische bestrijding

Van twee preparaten van de pathogene *Bacillus thuringiensis*, nl. Agritol (70 miljoen sporen per mg) en Thuricide (3 miljoen sporen per mg), werd de werking op rupsen van de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana*) in het derde stadium in laboratoriumproeven onderzocht. Aan de spuitvloeistof werd 0,1 % Agral als uitvloeier toegevoegd. Het bleek, dat Agritol, toegepast in een concentratie van 0,4 % en 0,2 %, in één week reeds een grote sterfte onder de rupsen veroorzaakte. Nadien nam de sterfte onder de rupsen nog snel toe. 0,4 % Thuricide gaf na 12 dagen slechts een mortaliteit van 12 %. Om dit preparaat met Agritol te kunnen vergelijken zal de concentratie in de spuitvloeistof in volgende proeven moeten worden opgevoerd.

Een derde middel (E 58) moet nog t.o.v. de vruchtbladroller worden getoetst.

9. Vijanden van de groene appeltakluis

Behalve waarnemingen over Tortriciden zijn ook oriënterende waarnemingen verricht over de predatoren van de groene appeltakluis (*Aphis pomi*), die in het proefperceel van de Albertinehoeve optraden. Aangetroffen werden de volgende Coccinelliden: *Coccinella septempunctata* L., *C. undecempunctata* L., *C. decempunctata* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Adalia bipunctata* L., *Propylaea quatuordecempunctata* L., *Anatis ocellata* L., *Thea virgintiduopunctata* L. Daarnaast werden ook nog Syrphiden- en Hemerobiidenlarven als predatoren aangetroffen.

B. *Fruitspintmijt, Metatetranychus ulmi* KOCH (project 3-10-8, M. v. D. VRIE)

1. Populatieverloop onder invloed van bestrijdingsmiddelen

In de proefpercelen van de „Albertinehoeve" werd het populatieverloop van de fruitspintmijt onder invloed van de behandelingen met acariciden en fungiciden onderzocht en tevens de invloed van deze behandelingen op de roofmijten en roofwantsen bestudeerd. Daarnaast is aandacht besteed aan de betekenis van windscherm en ondergroei van de boomgaard als eventueel reservoir van nuttige roofwantsen.

De uitgevoerde bespuitingen met acariciden en het fungicide Karathane zijn hieronder weergegeven.

	Perceel „Normaal" (N)			Perceel „Gewijzigd" (G)	
23 april:	chlorocide	0,25%	23 april:	chlorocide	0,1%
24 mei:	demeton	0,05%	14 mei:	chlorocide	0,1%
5 sept.:	Kelthane	0,03%	5 sept.:	Kelthane	0,03%
12 mei:	Karathane	0,12%	12 mei:	Karathane	0,12%
22 mei:	„	„	22 mei:	„	„
1 juni:	„	„	1 juni:	„	„
13 juni:	„	„	13 juni:	„	„
29 juni:	„	„	29 juni:	„	„
14 juli:	„	„	14 juli	„	„

Het aantal bespuitingen met specifieke acariciden is in beide percelen dus tot drie beperkt gebleven.

Daar het aantal aanwezige wintereieren zo groot was, dat tijdens de bloei schade was te verwachten, werd op beide percelen vóór de bloei een bespuiting uitgevoerd met hetzelfde middel doch in verschillende concentraties.

Na de bloei werd het perceel (N) behandeld met het emphytische middel demeton in een concentratie van 0,05%; op het „gewijzigd" perceel werd wederom met 0,1% chlorocide gespoten om het restant van de uitkomende larven op te ruimen.

Daar de toeneming van de populatie tegen het eind van de zomer nog zo groot was, dat de bladeren plaatselijk een geringe bruinverkleuring gingen vertonen, werd op 5 september met een lage concentratie Kelthane gespoten, enerzijds om ernstige schade te voorkomen en anderzijds om niet de gehele populatie op te ruimen, zodat de aanwezige roofvijanden in leven konden blijven. In het voorjaar 1960 zal zodoende weer voldoende uitgangsmateriaal beschikbaar zijn voor een goede proefopzet.

Het middel Karathane, dat tegen meeldauw werd toegepast, bezit bovendien een acaricide werking.

De bespuitingen met acariciden zijn met de sproeimachine uitgevoerd; alleen in geval van tijdgebrek is de nevelspuit gebruikt. In dit laatste geval werd dan met een grote hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid gewerkt.

Alle fungiciden werden verneveld met de normale hoeveelheid vloeistof (± 500 l per ha).

Uit de verzamelde gegevens bleek het volgende:

Normaal behandeld gedeelte (N)

De bespuiting met 0,25% chlorocide w.p. vóór de bloei en die met 0,05% demeton na de bloei hebben beide een zeer goed resultaat opgeleverd.

De regelmatig uitgevoerde bespuitingen met Karathane tegen meeldauw werkten er toe mee dat de mijtenpopulatie van half juni tot half augustus op een zeer laag niveau bleef. Omstreeks eind augustus nam de populatiedichtheid op alle variëteiten sterk toe. Dit hield ongetwijfeld verband met het beëindigen van de Karathanebespuitingen; hernieuwde infectie uit de omgeving is echter niet uitgesloten.

De bespuiting met Kelthane op 5 september heeft zoals verwacht een gedeelte van de populatie opgeruimd. Tot half oktober werden dan ook regelmatig redelijke aantallen mijten en zomereieren waargenomen. Plaatselijk is matige bladverkleuring door spintaantasting voorgekomen; deze is echter niet van economische betekenis geweest.

Gewijzigd behandeld gedeelte (G)

De bespuiting vóór de bloei met 0,1% chlorocide w.p. heeft een duidelijk minder goede werking gehad dan die met 0,25% in perceel N. De 2de bespuiting met 0,1% chlorocide w.p. na de bloei heeft het restant van de populatie vrijwel geheel opgeruimd.

Ook hier hebben de bespuitingen met Karathane ertoe meegewerkt om de populatiedichtheid van half juni tot half augustus constant op hetzelfde zeer lage niveau als in perceel N te houden. Evenals in perceel N breidde de mijtenpopulatie zich uit na het beëindigen van de Karathane bespuitingen, echter in sterkere mate, vermoedelijk als gevolg van infectie uit de omtrek. De bespuiting met Kelthane op 5 september deed de populatiedichtheid weer afnemen; toch was er nog vrij veel bladverkleuring, sterker dan in perceel N, maar nog niet van economische betekenis.

2. Roofmijten

Zowel in perceel N als in perceel G werden bij de bemonsteringen slechts zeer geringe aantallen roofmijten aangetroffen.

3. Roofwantsen

Ook roofwantsen kwamen in beide percelen slechts weinig voor. Het meest algemeen was *Anthocoris nemorum*, *Orius minutus* werd slechts enkele malen gevangen.

In het elzenwindscherm aan de W.-zijde van het proefperceel kwamen echter vrij veel roofwantsen (*Anthocoris nemorum*) voor. De rij appelbomen, die het dichtst bij het windscherm stond, herbergde de meeste roofwantsen van het perceel. Op de onkruidvegetatie, die zich door de droogte slechts matig ontwikkelde, werden ook roofwantsen – echter in gering aantal – aangetroffen.

4. Roofvijanden in een verwaarloosde boomgaard

In een onbespoten perceel van de boomgaard „Elsa hoeve" kwamen behalve de prooidieren *M. ulmi* en *Bryobia rubrioculus* ook nog *Tetranychus sp.*, *Tarsonemus sp.*, *Schizotetranychus sp.*, en *Eriophyes sp.* als mogelijke prooidieren voor. De aantallen roofmijten bleken in dit perceel veel groter te zijn dan in het proefperceel „Albertinehoeve"; dit houdt waarschijnlijk verband met de meer gevarieerde en grotere voorraad prooidieren in het eerste. De verzamelde roofmijten moeten nog worden bewerkt. Een daling van de populatie van *M. ulmi* en *B. rubrioculus* ging samen met een toeneming van de roofmijtenpopulatie, doch ook met een slechter wordende toestand van de bomen als gevolg van aantasting door mijten, schurft en meeldauw.

5. Waarnemingen omtrent de invloed van fungiciden op de roofmijten

De middelen 0,2% captan, 0,2% dinitrorhodaanbenzeen (DRB), 0,08% Karathane en 0,15% TMTD werden in laboratoriumproeven volgens de bladschijfmethode onderzocht op hun invloed op de roofmijten. Zowel DRB als Karathane bleken een zeer ongunstige invloed op de roofmijten te hebben.

Karathane veroorzaakte 24 uur na het begin van de proef reeds een merkbare sterfte onder de roofvijanden; na 48 uur waren alle roofmijten dood. Dit was ook het geval bij DRB; hier waren alle roofmijten na 72 uur dood. TMTD en captan bleken slechts

een zeer geringe nadelige invloed te bezitten en zeer weinig verschil met „onbehandeld" op te leveren.

Uit de proeven bleek tevens de acaricide werking van Karathane tegen *M. ulmi;* 24 uur na de behandeling was reeds een merkbare sterfte waar te nemen; 72 uur na de behandeling waren alle spintmijten dood.

Proeven, later in het seizoen genomen, leverden gelijkwaardige resultaten op. Een derde serie, in de loop van oktober, gaf echter een enigszins afwijkend resultaat. Toen deed de invloed van Karathane en DRB zich pas na een langere periode gelden. Mogelijk speelde de geringe activiteit van de roofmijten in deze periode hierbij een rol.

Resistentie van de fruitspintmijt tegen bestrijdingsmiddelen (project no. 3-10-4-2, M. v. d. Vrie)

Resistentie van de fruitspintmijt (*M. ulmi*) tegen fosforzure esters bleek in Zeeland reeds op ongeveer 50% der goed verzorgde bedrijven in meer of mindere mate op te treden. Ook komen plaatselijk reeds populaties voor, die met ovolarviciden niet meer afdoende te bestrijden zijn; het optreden van een resistentie zowel tegen fosforesters als tegen ovolarviciden werd nog niet waargenomen.

Buiten Zeeland bleek resistentie van mijtenpopulaties tegen acariciden op te treden in w.-Brabant, de Lijmers, de IJsselstreek, Utrecht, Z.-Holland, N.-Holland, hoewel minder vaak.

Diverse middelen werden in het laboratorium en in veldproeven getoetst op hun werking tegen mijten uit een populatie met een zekere resistentie tegen fosforzure esters (herkomst: proeftuin), zowel als tegen niet-resistente mijten, afkomstig uit een verwaarloosde boomgaard te Noordhoek.

Laboratoriumproeven

In tabel 3 zijn de middelen aangegeven met het werkzame bestanddeel en de toegepaste concentraties.

Tabel 3.

No.	Werkzame stof *Active ingredient*	Concentratie *Concentration*			
		%	%	%	%
4900	Ethyl-Gusathion	0,2	0,1	0,05	
4968	Gusathion w.p.	0,2	0,1	0,05	
4889	cyclische koolwaterstof	0,2	0,1	0,05	
4935	carbamaat	0,2	0,1	0,05	
4975	geheim (code)	0,2	0,1	0,05	
4953	geheim (code)	0,1	0,05	0,025	
Gusathion em. . .	Gusathion	0,4	0,2	0,1	0,05
Kelthane w.p. . .	Kelthane	0,25	0,125	0,0625	
MC 47		0,1	0,05	0,025	

De middelen 4975 en 4953 zijn nieuwe verbindingen, welke noch tot de fosforzure esters, noch tot de carbamaten behoren.

De mijten uit de proeftuin bleken zelfs bij toepassing van een concentratie parathion van 6 × de gebruikelijke (d.i. 0,9–0,1%) na 48 uur nog voor een belangrijk deel in leven te zijn en zelfs eieren te hebben gelegd. De mijten uit de verwaarloosde boomgaard waren zeer gevoelig voor parathion en na 24 uur vrijwel allen dood.

Het *middel 4900* bleek alleen in de concentratie 0,2% in staat te zijn de resistente mijten zo snel te doden, dat er vrijwel geen eieren werden gelegd.

Ook voor het *middel 4968* waren niet-resistente mijten veel gevoeliger dan resistente mijten (herkomst proeftuin). Na 48 uur waren deze laatste mijten echter ook alle dood, wel waren er soms nog belangrijke aantallen eieren gelegd. Het effect der verschillende concentraties was vrijwel hetzelfde.

Het *middel 4886*, dat alleen op resistente mijten (herkomst proeftuin) werd getoetst, bleek een zeer acute werking te bezitten. In 2 proefseries waren na 24 uur bij de concentraties 0,2 % en 0,1 % geen mijten meer in leven; bij de concentratie 0,05 % was dit na 48 uur het geval. Er werden door de dieren nog wel enkele eieren gelegd.

Het *middel 4935* werkte slechts langzaam. In de eerste serie waren na 72 uur nog een aantal mijten in leven; in de tweede serie was toen echter alles dood. In beide series legden de mijten echter nog belangrijke aantallen zomereieren.

Het *middel 4975* veroorzaakte na 72 uur een volledige doding, terwijl een gering aantal eieren werd gelegd.

Middel 4953. Mijten uit het onbespoten bedrijf waren gevoeliger dan de mijten uit de proeftuin. Na 24 uur was van de eerstgenoemde mijten nog slechts een klein gedeelte in leven; bij de resistente mijten was dat na 48 uur meestal echter ook het geval en na 72 uur was alles dood. Toch werden vaak nog aanzienlijke hoeveelheden eieren gelegd.

Gusathion em. De concentraties 0,4 % en 0,2 % doodden binnen 24 uur alle resistente mijten (herkomst proeftuin); bij de lagere concentraties was dit het geval na 48 uur.

Kelthane w.p. Bij toepassing van de hoogste concentratie (0,25 %) waren na 24 uur alle mijten dood; bij de andere concentraties was dit na 48 uur het geval.

Van *MC 47*, een organische fosforverbinding, werd de ei- en de mijtdodende werking onderzocht. Inderdaad bleek, dat het middel een ovicide werking heeft. Opvallend was, dat in geen van de gedode eieren een embryo voorkwam. De mijtdodende werking werd getoetst met behulp van mijten uit een populatie, die een zekere mate van resistentie tegen fosforesters vertoonde (92 % levend na 48 uur op blad, behandeld met 0,15 % parathion 25 % em.). MC 47 gaf reeds na 24 uur een belangrijke sterfte bij alle toegepaste concentraties; na 48 uur bleken vrijwel alle mijten te zijn gedood. Reeds gedurende de eerste periode werd een zeer duidelijke invloed van het middel op de eiproductie waargenomen.

Veldproeven

A. Wilhelminadorp

Op een fruitspintpopulatie, welke in het laboratorium resistentie tegen fosforhoudende acariciden vertoonde, werd in een boomgaard met het ras James Grieve het effect van een aantal nieuwe acariciden toegepast. Met de sproeimachine werden op 6 september telkens 8 × 4 bomen bespoten met: 0,03 % parathion em., 0,05 % MC 47, 0,125 % Kelthane w.p., 0,1 % 4935 en 0,1 % 4889; een groep bleef onbehandeld. De proef is in duplo genomen.

Parathion

Tegen de verwachting in viel het resultaat van de bespuiting in het veld mee. Ongetwijfeld zal, doordat een ruime hoeveelheid vloeistof werd toegediend, een aantal mijten van de bladeren zijn gespoeld. Zes dagen na de bespuiting was het aantal mijten weer toegenomen. Dit vindt zijn verklaring in het feit, dat de parathion ondertussen was uitgewerkt. De daling van de populatiedichtheid nadien is te verklaren uit voedselgebrek, waardoor de nog aanwezige mijten te gronde gingen.

MC 47

Reeds 1 dag na de bespuiting veroorzaakte dit middel een hoge sterfte onder de mijten. Nadien vond ook geen opbouw van de populatie meer plaats; het aantal eieren bleef regelmatig dalen. Dit goede resultaat bevestigt dus hetgeen reeds in het laboratorium was waargenomen.

Kelthane

Het is bekend, dat dit middel vrij langzaam werkt. Voor een goede bestrijding is een concentratie van 0,125% of 0,15% nodig.

4935

De waarneming in laboratoriumproeven, dat dit middel een vrij goede werking bezit tegen volwassen ♀♀, werd in de veldproef geheel bevestigd. Na de proef werden nog slechts geringe aantallen mijten gevonden, hetgeen er op zou kunnen wijzen, dat dit middel ook een ovicide werking heeft. Hierover werden echter geen proeven genomen.

4889

Ten opzichte van volwassen ♀♀ geldt hetzelfde als voor het voorgaande middel.

Dat er na een week weer levende mijten werden aangetroffen, kan echter het gevolg zijn zowel van een kortere werkingsduur als van het ontbreken van ovicide eigenschappen.

Onbehandeld

In het onbehandelde perceel kwam, nadat de bespuiting van de andere objecten had plaats gevonden, nog een volledige generatie tot ontwikkeling op die bomen, waar de bladconditie geen voedselgebrek veroorzaakte.

Fytotoxische werking

Geen van de middelen had enige nadelige invloed op de bladstand.

B. Steenbergen (perceel Kardux)

Na overleg met de Adviescommissie Veldproeven in de Tuinbouw, werd een vergelijkende spintbestrijdingsproef uitgevoerd volgens het onderstaande schema (schema II, Groot Fruit-4).

	Voor de bloei	*Direct na de bloei*	*In juni*	*Eind juli/begin augustus*
1.	PCPBS 0,1%	geen besp.	PCPBS 0,05%	PCPBS 0,05%
1*a*.	PCPBS 0,05%	PCPBS 0,05%	geen besp.	PCPBS 0,05%
2.	phenkapton 0,1%	geen besp.	phenkapton 0,1%	phenkapton 0,1%
3.	geen besp.	demeton 0,5%	geen besp.	Gusathion 0,2%
4.	geen besp.	Kelthane 0,15%	geen besp.	Kelthane 0,15%
5.	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld
	Dit schema kon worden uitgebreid met de volgende objecten:			
6.	V 101 0,1%	geen besp.	geen besp.	V 101 0,1%
7.	Kelthane 0,1%	Kelthane 0,1%	geen besp.	geen besp.
8.	Hoe 2784 0,2%	Hoe 2784 0,2%	Kelthane 0,15%	geen besp.
9.	geen besp.	Gusathion 0,2%	geen besp.	Gusathion 0,2%
10.	geen besp.	Ethyl-Gusathion 0,2%	geen besp.	Ethyl-Gusathion 0,2%

Alle bespuitingen werden met een sproeimachine uitgevoerd.

Uit ervaringen in 1958 was bekend, dat de populatie op dit perceel in sterke mate resistent is tegen organische fosforverbindingen.

Van deze veldproef kan pas een volledig verslag worden samengesteld, zodra alle gegevens verwerkt zijn. Voorlopig konden reeds de volgende conclusies worden getrokken:

1. De behandelingen 1 en 1a hebben een bevredigend resultaat opgeleverd.
2. 0,1 % Phenkapton vóór de bloei toegepast, had zo weinig resultaat, dat dezelfde behandeling direct na de bloei nogmaals werd gegeven. Ook toen werd er nog geen redelijke bestrijding verkregen; een behandeling kort daarna met 0,125 % Kelthane gaf een uitstekend resultaat.
3. Ook de behandeling met demeton na de bloei leverde geen bevredigend resultaat op. Dit perceel is toen behandeld met 0,2 % Gusathion; het resultaat hiervan was uitstekend.
4. De behandeling met Kelthane na de bloei heeft een zeer goede bestrijding opgeleverd.
5. De behandeling met V 101 leverde een bijzonder goed resultaat op. De voorgenomen behandeling na de bloei kon geheel achterwege blijven.
6. Een lage concentratie Kelthane voor de bloei zowel als na de bloei had ook een zeer goed effect.
7. Hoe 2784 bleek slechts een zeer geringe werking te bezitten; in de loop van juni moest het perceel opnieuw worden bespoten met Kelthane.
8. Tussen Gusathion en Ethyl-Gusathion was geen verschil in werking te zien; beide behandelingen leverden een bevredigend resultaat op.

Fytotoxische werking

Geen van de hier genoemde middelen had enige nadelige invloed op de vruchtbomen.

Invloed van bespuitingen met Karathane op de ontwikkeling van de fruitspintpopulatie

In een tweetal veldproeven van ir. G. S. Roosje, waar de invloed van Karathane op de ontwikkeling van de appelmeeldauw werd nagegaan, kon ook het effect van deze Karathane-bespuitingen op de fruitspintpopulatie worden bestudeerd.

Het betrof de volgende proeven:

1. Vruchtverruwing en knopinfectie door appelmeeldauw; zie blz. 63.
2. Tijdstippen en spuithoeveelheid bij appelmeeldauwbestrijding; zie blz. 64.

Proef 1

De objecten waren:

1. Bespuitingen vanaf roze knopstadium tot sluiting groei, totaal 13 maal;
2. Bespuitingen vanaf roze knopstadium tot ± 1 maand daarna, totaal vier maal;
3. Bespuitingen vanaf einde bloei tot ± 1 maand daarna, totaal vier maal;
4. Bespuitingen vanaf roze knopstadium tot 2 maanden daarna, totaal 10 maal;
5. Onbehandeld tegen appelmeeldauw.

De bespuitingen werden elke week uitgevoerd met 0,06 % Karathane. De objecten kwamen in viervoud voor.

De schurftbestrijding vond over het gehele perceel op dezelfde wijze plaats met captan. De behandelingen met acariciden en insecticiden vonden eveneens op dezelfde wijze over het gehele perceel plaats volgens onderstaand schema:

20 of 21 april: 0,1% PCPBS (tegen fruitspint)
24 of 25 april: 0,08% lindaan (tegen appelzaagwesp)
22 juni: 0,06% parathion (tegen fruitspint en bladroller)

Uit de verzamelde gegevens kwam vast te staan, dat de spintaantasting in het onbehandelde object zeer ernstig was, ondanks de bespuiting met PCPBS in april en met parathion in juni. Later bleek, dat deze spintpopulatie in zekere mate resistent was tegen fosforesters.

De aantasting in object 1 (13 maal Karathane) en object 4 (10 maal Karathane) was zeer gering; hier kon van een goede spintbestrijding gesproken worden. In object 2 (vier maal Karathane) en 3 (vier maal Karathane) kwam nog een tamelijk ernstige aantasting voor, hoewel deze bomen lang behoed werden voor bruinverkleuring. Deze laatste twee objecten kwamen in aantal behandelingen ongeveer met de praktijk overeen. Men zal er dus rekening mee moeten houden, dat Karathane wel de spintaantasting kan onderdrukken, doch dat hiervoor een onverantwoord groot aantal bespuitingen noodzakelijk is.

Proef 2

De objecten waren:

1. Behandeling om de 7 dagen vanaf eind april in totaal 14 maal;
2. Behandeling om de 3 dagen vanaf eind april in totaal 34 maal;
4. Behandelingen in de morgenuren, als verwacht werd dat op een droge dag een vochtige dag zou volgen, in totaal drie maal.
5. Onbehandeld (tegen meeldauw)
6. Als object 1, doch met de sproeimachine gespoten in tegenstelling tot de objecten 1,2 en 4, welke met een motorrugnevelspuit werden behandeld.

De behandeling met insecticiden en acariciden is op het gehele perceel gelijk geweest en wel volgens onderstaand schema:

6 april:	parathion 0,06%
20 of 21 april:	PCPBS 0,1%
24 of 25 april:	lindaan 0,08%
25 mei	DDT 0,2%
23 juni:	parathion 0,06%

De schurftbestrijding vond over het gehele perceel uniform plaats met captan.

In het niet tegen meeldauw behandelde perceel kwam reeds op 27 juli een ernstige spintaantasting voor, ondanks de bespuitingen met PCPBS en parathion. In object 4 (drie maal met Karathane behandeld) was de aantasting matig, doch later in het seizoen is dit perceel na het eindigen van de bespuitingen nog ernstig bruin verkleurd door de sterke spintontwikkeling. Het was echter toch opvallend, dat slechts drie behandelingen met Karathane (op 16/5, 26/5 en 26/6, dus tweemaal tijdens de eerste spintgeneratie en éénmaal tijdens de tweede spintgeneratie) reeds een duidelijke reductie van de aantasting veroorzaakten.

De veelvuldige bespuitingen – veel meer dan in de praktijk noodzakelijk zijn voor een doelmatige meeldauwbestrijding – bestreden het fruitspint zeer effectief.

Framboos

Dwergziekte bij framboos en braam (project 3-2-3, Dr. H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER)

Onderzoek resultaat winterbespuiting

Afgaande op de geruchten, dat in Zundert weer vrij veel dwergziekte zou optreden, werden 13 aanplantingen – waarvan vast stond dat men was uitgegaan van gezond plantmateriaal – in de nazomer onderzocht op het voorkomen van dwergzieke planten. In deze aanplantingen kwam gemiddeld 1,5 % dwergziekte voor. Dit percentage geeft de infectie weer, die in 1957 heeft plaats gehad. Hoe hoog de gemiddelde aantasting in dit gebied in voorgaande jaren was, is niet bekend, maar de nu gevonden cijfers zijn zeker niet verontrustend. In enkele oudere aanplantingen werden hogere aantastingspercentages gevonden, doch hier waren herkomst en gezondheidstoestand van het oorspronkelijke plantmateriaal niet meer na te gaan.

Rond Zundert en ook in andere plaatsen hoort men vaak beweren, dat de geadviseerde bespuitingen overbodig zijn, hetgeen men dan afleidt uit het vaak geconstateerde feit, dat teler A, die wel spuit, dezelfde resultaten verkrijgt als teler B, die niet spuit. Deze gang van zaken is echter geheel normaal als men bedenkt, dat uit veldwaarnemingen in voorgaande jaren is gebleken, dat infectie vooral optreedt in het eerste groeijaar en dat in aanplantingen, begonnen met gezond materiaal, de infectie geheel van buiten af plaats vindt. M.a.w. de verspreiding van virus van overjarige aanplant naar jonge aanplant is veel belangrijker dan de verspreiding van virus binnen de overjarige aanplant zelf. Door bespuiting van zijn overjarige aanplant beschermt kweker A dus zijn eigen jonge aanplant doch ook de aanplant van kweker B, die niet spuit; beide krijgen dus uiteindelijk dezelfde resultaten. Het is duidelijk, dat hierdoor de aandacht voor de winterbespuiting verslapt. Hierin schuilt een groot gevaar.

Continue kweek van M. fuscula (F. A. VAN DER MEER)

Met de in het vorige jaarverslag genoemde frambozeplanten, waarop eieren van *M. fuscula* waren afgezet, werd een koude-behandelingsproef uitgevoerd. De eieren waren op deze planten afgezet in de periode van 11 augustus tot 20 september. Van de 495 dieren, ♂♂ zowel als ♀♀, die op 11 augustus op 24 planten werden gezet, waren op 20 september nog 51 ♀♀ over. Op 20 september zijn alle planten in het warenhuis geplaatst. Van de 18 planten, die in de proef werden betrokken, zijn acht planten buiten ingegraven, acht in de koude kamer bij een temperatuur van ± 2,5 °C geplaatst en twee planten in het verwarmde warenhuis gebracht. Op 13 november werden twee planten van buiten en twee planten uit de koude kamer eveneens in het verwarmde warenhuis gebracht. Dit laatste is steeds na een maand herhaald, zodat de laatste planten op 13 februari in het warenhuis kwamen. Op 31 december werd de eerste larve waargenomen op een plant, die op 13 november was binnengebracht. Daarna werden om de 7 à 10 dagen de larven op de verschillende planten geteld en van de planten afgevangen.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.

Uit deze tabel blijkt het volgende:

1. Voor het uitkomen der eieren is een lage temperatuur tijdens de diapauze niet noodzakelijk;
2. De duur der diapauze werd niet verkort door een koudebehandeling van één tot drie maanden bij een temperatuur van 2 à 3 °C.
3. Er bestaan grote onderlinge verschillen tussen de eieren wat betreft de duur der diapauze. Eieren, die alle in een periode van 40 dagen (nl. tussen 11 augustus en

TABEL 4. Het uitkomen van de eieren van *Macropsis fuscula* bij verschillende temperatuurbehandelingen.
Hatching of eggs of Macropsis fuscula *at various treatments of temperature.*

Wijze van behandeling *Treatment*	Aantal dagen bij 20 °C voordat de larven uitkwamen *Number of days at 20 °C before hatching of the larvae*	Eerste larven *First larvae on*	Laatste larven *Last larvae on*	Periode van uitkomen *Period of hatching*	Aantal larven *Number of larvae*	Aantal planten *Number of plants*
Steeds in warenhuis bij ± 20 °C[1])	117	15 jan.	22 mei	127 dg.	170	2
Buiten temp. van 7/10–13/11, daarna 20 °C[2])	48	31 dec.	11 mei	131	658	2
Lage temp. van 7/10–13/11, daarna 20 °C[3])	60	12 jan.	22 mei	130	875	2
Buitentemp. van 7/10–11/12, daarna 20 °C[4])	32	12 jan.	11 mei	119	443	2
Lage temp. van 7/10–11/12, daarna 20 °C[5])	44	23 jan.	24 mei	121	583	2
Buitentemp. van 7/10–13/1, daarna 20 °C[6])	31	13 febr.	11 mei	87	473	1
Lage temp. van 7/10–13/1, daarna 20 °C[7])	41	23 febr.	11 mei	77	745	2
Buitentemp. van 7/10–13/2, daarna 20 °C[8])	20	5 mrt.	11 mei	67	622	2
Lage temp. van 7/10–13/2, daarna 20 °C[9])	20	5 mrt.	11 mei	67	672	2
Normaal hele winter buiten[10])	?	11 mei	20 juni	40	3688	5

[1]) *always in the glasshouse*
[2]) *at outdoor temp. from 7/10–13/11; afterwards at 20 °C*
[3]) *at low temp. from 7/10–13/11; afterwards at 20 °C*
[4]) *at outdoor temp. from 7/10–11/12; afterwards at 20 °C*
[5]) *at low temp. from 7/10–11/12; afterwards at 20 °C*
[6]) *at outdoor temp. from 7/10–13/1; afterwards at 20 °C*
[7]) *at low temp. from 7/10–13/1; afterwards at 20 °C*
[8]) *at outdoor temp. from 7/10–13/2; afterwards at 20 °C*
[9]) *at outdoor temp. from 7/10–13/2; afterwards at 20 °C*
[10]) *outdoors during the whole winter*

20 september) werden afgezet, kwamen uit over een zeer lange periode (nl. van 31 december tot 11 mei, dus 131 dagen). Wanneer de omstandigheden voor het uitkomen pas later in het jaar gunstig worden gemaakt, is de periode van uitkomen veel korter.

Virusvrije kweek van *M. fuscula* (F. A. v. d. Meer)

De frambozeplanten, die vorig jaar zijn geïnfecteerd met *M. fuscula* uit de „vermoedelijk virusvrije kweek", vertonen nog geen enkel virussymptoom. Van een aantal planten, dat geïnfecteerd werd met uit de virusvrije kweek afkomstige dieren, welke zich tevoren enige tijd gevoed hadden op heksenbezem-zieke planten, hebben nu verscheidene planten duidelijke heksenbezemsymptomen ontwikkeld. Uit deze infectieproeven blijkt dus dat de „vermoedelijk virusvrije kweek" inderdaad virusvrij is. Dit opent de mogelijkheid om in de zomer van 1960 de verhouding virus-vector nader te onderzoeken.

Overdracht van frambozevirussen door bladluizen (project 3-7-3, F. A. VAN DER MEER)

Amphorophora rubi KALT.

In de maanden februari en maart werden met *Amphorophora rubi* infectieproeven gedaan met verschillende mozaïekvirussen. In verscheidene proeven werd 90% infectie verkregen, een belangrijk hoger percentage dan ooit eerder werd bereikt. Infectieproeven later in het jaar gaven een veel lager infectiepercentage. De in februari en maart gebruikte planten waren uitsluitend bij kunstlicht opgekweekt, terwijl de later in het jaar gebruikte planten normaal in het warenhuis opgroeiden. Er zal worden onderzocht of infectie d.m.v. deze luizen beter slaagt in het voorjaar dan in de zomer, of dat misschien het opkweken bij kunstlicht een rol speelt.

De luisinfectieproeven werden gedaan met virussen, die op rode indicatorrassen duidelijke verschillen veroorzaken. Brengt men deze virussen over op *R. occidentalis* dan krijgt men steeds dezelfde symptomen en gaan de planten vrijwel steeds na korte tijd dood. *R. occidentalis* is dus als indicator te gevoelig. Er zijn daarom kruisingen gemaakt tussen *R. occidentalis* en *R. idaeus* var. Norfolk Giant, die slechts voor enkele virussen gevoelig is en minder vaak dood gaat ten gevolge van virusinfectie. Uit deze kruising werden 200 zaailingen verkregen. Een gedeelte daarvan zal in het voorjaar van 1960 vegetatief worden vermeerderd, waarna de verschillende klonen getoetst kunnen worden op hun gevoeligheid voor verschillende virussen.

Enkele proefjes zijn reeds uitgevoerd met jonge hybriden uit zaad van vrij bestoven *R. occidentalis*. Infectie van deze planten met virus d.m.v. luizen gelukte vrij goed, doch ook alleen in het voorjaar. In het algemeen waren de hybriden minder gevoelig dan *R. occidentalis* zelf. Ook van deze toevalskruisingen is een aantal in grote potten opgekweekt om ze gedurende de winter vegetatief te vermeerderen. De vegetatieve vermeerdering van enkele *R. occidentalis* planten, die vanwege hun aantrekkelijkheid voor *A. rubi* waren geselecteerd (zie jaarverslag 1958, blz. 41), gelukte vrij slecht, zodat hiermee nog geen infectieproeven konden worden gedaan. De planten worden echter wel in stand gehouden.

Frambozeschorsgalmug (*Thomasiniana theobaldi* BARNES) (project 3-8-3, W. NIJVELDT)

Tengevolge van de warme en droge zomer hebben zich dit jaar vier generaties van de galmug kunnen ontwikkelen.

Op de proefvelden te Kloetinge en Wageningen werden de vereiste bestrijdingsmaatregelen uitgevoerd. Door de abnormaal lange droogteperiode was de opbrengst op het onbehandelde gedeelte van het proefveld te Wageningen ongeveer 8 kg hoger dan op het behandelde. Het behandelde gedeelte lag hoger dan het onbehandelde, waardoor de planten in dat gedeelte veel eerder met watergebrek te kampen kregen. In 1960 zal van het proefveld te Kloetinge de opbrengst worden bepaald.

Laboratoriumproeven wezen uit, dat eieren, bewaard bij een vrijwel constante temperatuur van 10 °C respect. 15 °C uit kunnen komen en dat de larven zich bij deze temperaturen tot volwassen insekten kunnen ontwikkelen. Bij 3,5 °C en bij 5 °C kwamen de eieren echter niet meer uit. Wegens tijdgebrek konden de proeven inzake parthenogenetische voortplanting dit jaar niet worden herhaald.

Kers

Onderzoek naar de vector van de rozetziekte (*Eckelraderziekte*) *bij zoete en zure kers* (project 3-1-2, Dr. H. H. EVENHUIS)

In het begin van 1958 waren vier door oculatie met rozetziekte besmette zaailingen

van Limburgse boskriek, die reeds ernstige ziektesymptomen vertoonden, in een bak met turfmolm gezet, waarin ook 10 potten met gezonde zaailingen van Limburgse boskriek stonden. De wortels konden door de opening onder in de pot in de turfmolm groeien.

Toen de bladeren begonnen af te sterven, werden de planten gedurende drie à vier weken in een gekoelde ruimte gezet bij 1 à 3 °C, waarna zij weer in de turfmolm werden geplaatst. Dit overbrengen in een gekoelde ruimte en daarna in turfmolm werd later nog eens herhaald. Na deze twee kunstmatige winterseizoenen vertonen enkele van de oorspronkelijk gezonde zaailingen nu in geringe mate symptomen van de rozetziekte. Dit wijst er op, dat het virus via de grond wordt verspreid. Daar de turfmolm oorspronkelijk geen of vrijwel geen dierlijke organismen bevatte, is het niet waarschijnlijk, dat een dierlijke vector bij de overbrenging van het virus een rol speelt. Mede door de negatief uitvallende overbrengingsproeven met een groot aantal insektesoorten (vooral cicaden) staat thans wel vast, dat de rozetziekte van kers slechts via de grond en door enten met ziek materiaal wordt overgebracht.

Zwarte bes

Bessebladgalmug (*Dasyneura tetensi* Rübs.) (project 3-8-8, W. Nijveldt)

Uit depot- en veldwaarnemingen bleek, dat *Dasyneura tetensi* Rübs. dit jaar zes generaties heeft kunnen voltooien in de Betuwe, Brabant en Zeeland, en vijf in Noordholland. Met uitzondering van Noordholland verliepen de verschijningsperioden over het gehele land vrijwel synchroon. Op de proeftuin te Middelrode werden naast depotwaarnemingen ook oriënterende bestrijdingsproeven met endrin verricht. Uit herhaalde opnamen bleek, dat de galmugpopulatie op het behandelde stuk steeds verder werd teruggedrongen. Gezien het grote belang van gezond stekmateriaal voor deze proeftuin kon helaas geen stukje onbehandeld worden gelaten; daardoor kan men niet met zekerheid zeggen, dat de endrin-behandeling voor deze teruggang van de aantasting aansprakelijk is. Het ligt in de bedoeling om in 1960 aan de hand van depotwaarnemingen de bestrijdingsmaatregelen te Middelrode voort te zetten. Tevens zullen dan op het terrein van het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp op een aangetast perceel bestrijdingsproeven worden genomen, waarin ook gedeelten onbehandeld zullen blijven.

Grondmonsters van de genoemde teeltgebieden bewezen dat *D. tetensi* hoofdzakelijk op een diepte van 1–5 cm in de grond overwintert.

Veldonderzoek wees verder uit, dat de zwarte bessen voor galmugaantasting onvatbaar worden, zodra de lengtegroei stopt. Dit gebeurt echter bij de verschillende rassen op verschillende tijdstippen. In 1960 zal hieraan verder aandacht worden besteed.

Rondknopmijt (*Phytoptus ribis* Nal.) (project 3-10-1, M. van der Vrie)

Biologie

De waarnemingen over de verschillende vormen van migratie vanuit de oude knoppen naar de vegetatiepunten en de nieuwe knoppen werden dit jaar op kleinere schaal voortgezet. Ook werden weer waarnemingen verricht over de duur van de migratie. Ook nu bleken de mijten zich actief te verplaatsen van de oude knoppen langs de takken naar de vegetatiepunten. Zij concentreerden zich daarbij weer vooral op de vegetatiepunten van de jonge scheuten. Kennelijk vindt van hieruit infectie van de jonge knoppen plaats.

Over het windtransport werden aanvullende waarnemingen verricht. Deze leverden

een volledige bevestiging op van reeds eerder verkregen gegevens: in de windstroom boven een ernstig aangetast perceel kwamen grote aantallen mijten voor terwijl dit ook nog op flinke afstand van het proefveld het geval was.

Het verloop van de mijtenpopulatie in de knoppen en het ontstaan van de eerste rondknopsymptomen werd bestudeerd. Vanaf het einde van de migratieperiode werden met tussenpozen van 10 tot 14 dagen telkens 25 aangetaste knoppen op aantallen mijten en eieren onderzocht. In het begin was het zeer goed mogelijk de aanwezige mijten te tellen, doch later in het seizoen was dit door de enorme aantallen en de sterke galvormige woekeringen niet meer te doen. Toen werden zo nauwkeurig mogelijke schattingen gemaakt.

Uit de verzamelde gegevens bleek, dat van half mei tot omstreeks half juli, dus gedurende ongeveer twee maanden, geen vermeerdering plaats vond. In deze periode was ook van galontwikkeling in de knop zeer weinig waar te nemen. De mijten bevinden zich dan in het centrum van de knoppen op de plaats waar zich later de bloemprimordia moeten bevinden.

Als de vermeerdering eenmaal begint, gaat zij kennelijk verder onbelemmerd door; tot en met 7 december werden regelmatig grotere aantallen mijten aangetroffen.

Zodra de vermeerdering eenmaal is begonnen, treden ook al gauw duidelijke galvormige woekeringen in de knop op. Dit was dit jaar reeds het geval bij de opnamen op 10 augustus. Korte tijd later ziet men dan ook de eerste „rondknop" symptomen.

B. Bestrijding

In een veldproef werd de invloed van endrin em. 0,1% en Thiodaan w.p. 0,3% nagegaan. De eerste bespuitingen begonnen zodra migratie der mijten werd waargenomen. Dat was in 1959 op 17 april. De bespuitingen werden 1 ×, 2 ×, 3 × of 4 × herhaald met tussenruimten van 1 week.

Uit de voorlopige resultaten is gebleken, dat zowel endrin als Thiodaan een duidelijke vermindeıing van de aantasting hebben gegeven. Endrin schijnt daarbij een beter resultaat te zullen geven dan Thiodaan, vooral op die percelen, waar het aantal uitgevoerde bespuitingen gering was. Op de percelen, waar viermaal werd gespoten, leverden beide middelen weinig verschil op. Definitieve tellingen kunnen echter pas in de loop van het volgend voorjaar worden verricht.

GROENTEGEWASSEN

Spruitkool

Bladluizen (project 3-2-4, Dr. H. J. DE FLUITER)

De gunstige weersomstandigheden, die tot diep in de herfst voortduurden, hadden een zeer ernstige aantasting van spruitkool door de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) tot gevolg, waardoor ook het te oogsten product onverwacht in vele gevallen sterk door deze luis bleek te zijn aangetast. Bestrijdingsmaatregelen zijn in de nazomer in het dan vrijwel volgroeide gewas moeilijk uit te voeren, tenzij door het tijdig beëindigen van een tussenteelt (bijv. vroege aardappelen) de aanplant voor het treffen van chemische bestrijdingsmaatregelen beter toegankelijk is geworden. Voor de chemische bestrijding van Brevicoryne in spruitkool past men tegenwoordig een bespuiting om de veertien dagen met systemisch werkende middelen toe tot een bepaalde tijd voor de oogst (afhankelijk van het gebezigde middel; meestal was dit thiometon, dat toegepast mag worden tot een maand voor de oogst).

Op deze wijze kan men de luisaantasting in de meestal critieke maand augustus op een zeer laag niveau houden, waardoor in september onder normale weersomstandigheden vaak geen ingrijpen meer nodig is. Indien dit nog wel nodig blijkt, kan men met succes nog een bespuiting uitvoeren met de niet-systemisch werkende fosforzure esters (parathion, diazinon) of met het zeer kort werkende systemische middel Phosdrin.

Dank zij het onderzoek van de heer M. HAFEZ, gedetacheerd bij het I.P.O. door prof. dr. J. DE WILDE (Lab. voor Entomologie der L.H.), zijn wij uitstekend ingelicht omtrent datgene wat zich in 1959 heeft afgespeeld. Het doel van zijn onderzoek is een inzicht te krijgen in de betrekkingen, die bestaan tussen de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.), zijn primaire parasiet, *Diaeretus rapae* CURT., en de hyperparasiet *Charips sp.* Dit onderzoek zal, naar verwacht wordt, op de duur ook een inzicht kunnen geven in de regulerende betekenis van de primaire parasiet met betrekking tot de populatie-ontwikkeling van *Brevicoryne brassicae.*

In 1959 werd een begin gemaakt met de bestudering van de biologie van de primaire parasiet (*Diaeretus rapae*), de hyperparasiet (*Charips sp.*) en van het populatieverloop van *Brevicoryne brassicae* en *Diaeretus rapae.*

Aan de door de heer M. HAFEZ verzamelde gegevens ontlenen wij het volgende:

Brevicoryne brassicae

De wintereieren kwamen uit in de laatste dagen van maart en in de eerste helft van april. Wekelijkse tellingen van het aantal luizen op drie bladeren (laag-, midden- en topblad) aan 50 bloemkoolplanten (in juni), gevolgd door dergelijke tellingen op 50 spruitkoolplanten vanaf begin juli tot de derde week van november, gaven een beeld van het populatieverloop. Vanaf een zeer laag niveau op de bloemkool nam de populatiedichtheid geleidelijk toe en bereikte omstreeks de derde week van juli op de inmiddels tussen de bloemkool geplante spruitkool een duidelijke top. Daarna nam de aantasting plotseling zeer snel af en bereikte omstreeks midden augustus een minimum. In deze laatste periode waren roofvijanden, met name de larven van de galmug *Phaenobremia aphidivora*, talrijk in de luiskolonies. Vanaf half augustus nam de luisaantasting weer geleidelijk toe tot omstreeks half september een tweede top in de aantasting, hoger dan de eerste, werd bereikt. Daarna bleef de populatiedichtheid door het gunstige weer en het ontbreken van roofvijanden op een hoog niveau, tot in de tweede helft van oktober een daling zichtbaar werd door het afnemen van het aantal parthenogenetische vormen en sterfte der geslachtelijke wijfjes na eiafzetting. Toch waren de wijfjes aan het einde van november nog talrijk; tevens kwamen er toen nog enkele zich partenogenetisch voortplantende dieren voor. De geslachtsdieren begonnen in september op te treden en waren in oktober zeer talrijk in de kolonies. De eerste wintereieren van *Brevicoryne* werden in de derde week van september gevonden. Hun aantal nam vanaf dat tijdstip sterk en snel in aantal toe.

Het aantal generaties van *Brevicoryne* per jaar werd eveneens onderzocht. Onder natuurlijke omstandigheden ontwikkelden zich van april–november gemiddeld 12 generaties (de generatieduur bedroeg in april 20–36 dagen; in augustus 10–12 dagen). Van de laatste geheel geslachtelijke generatie, die begin oktober begon op te treden, hadden de dieren eind november het volwassen stadium nog niet bereikt. Half december werden op de spruitkoolplanten nog steeds levende sexuales aangetroffen.

Parasiet en hyperparasieten

Van de van juni tot oktober in het proefveld verzamelde gemummificeerde luizen leverde 18% de primaire parasiet, het sluipwespje *Diaeretus rapae* (CURTIS) op. Uit

60% verscheen de hyperparasiet *Charips sp*. en uit ± 22% verschenen *Pteromalidae*. De *Charips*-soort was dus het talrijkst. Zij trad tenslotte in zo grote getale op, dat de primaire parasiet, *Diaeretus rapae*, bijna werd uitgeschakeld.

De parasitering van *Brevicoryne* door *Diaeretus* werd bepaald door wekelijks 100 luizen (oudere larven) inwendig op aanwezigheid van de parasiet te onderzoeken. Het parasiteringspercentage was in juni nog zeer laag (1%), doch nam daarna geleidelijk toe om in de tweede week van juli een top te bereiken. Daarna daalde het parasiteringspercentage in de derde week van juli (samengaand met een sterke stijging van de luizenpopulatie) om met de daaropvolgende afneming van de luizenpopulatie weer te stijgen en omstreeks half augustus weer een top te bereiken. Door het buitengewoon sterke optreden van de hyperparasiet *Charips sp*. daalde de parasitering daarna weer zeer sterk om omstreeks midden september het laagste niveau te bereiken. Daarna nam de parasitering weer geleidelijk toe, om begin oktober weer een (lage) top te bereiken. Vervolgens nam de parasitering weer geleidelijk af; zij viel in de tweede helft van oktober en in november terug tot een vrij laag niveau (8–18%). De generatiecyclus van *Diaeretus rapae* duurde onder natuurlijke omstandigheden in de periode van maart–april, 37–46 dagen; in juli werd de kortste generatieduur waargenomen (14–25 dagen). Uit een onderzoek van ± 5000 gemummificeerde, van half oktober tot eind november verzamelde, luizen bleek dat *D. rapae* in deze mummies in het laatste larvale stadium aanwezig was en *Charips* voornamelijk in het popstadium. *Diaeretus* ontwikkelde laat in november nog een partiële 12e generatie, waarvan de ontwikkeling minimaal 47 dagen in beslag nam.

Dank zij de tijdelijke assistentie van een student, de heer S. G. Bhargava (India), kon de heer W. Nijveldt ook nog aandacht besteden aan de invloed van de bladluisetende galmugsoort *Phaenobremia aphidivora* Rübs. op de ontwikkeling van een bepaalde bladluizenpopulatie. *Aphis fabae* Scop. en *Brevicoryne brassicae* L. werden als prooidieren gebruikt. Ook werd onderzocht in hoeverre *Phaenobremia*-larven een nadelige invloed uitoefenen op de zich in de melige koolluizen ontwikkelende parasiet *Diaeretus rapae*. Wanneer de mummificatie reeds is ingetreden, bleken de luizen niet meer door andere dieren te worden aangevallen en leeggezogen en voltooiden de sluipwespen ongehinderd hun ontwikkeling.

Een in vijftigvoud herhaalde kweekproef leverde interessante gegevens op inzake het aantal bladluizen, dat de *Phaenobremia*-larven tijdens hun ontwikkeling vernietigen. Als prooidier werd in deze proeven alleen *Brevicoryne brassicae* L. gebruikt. De gegevens, die in deze proeven zijn verzameld, zijn nog in bewerking.

Kleine koolvlieg (*Chortophila brassicae* Bché *en melige koolluis* (*Brevicoryne brassicae* L.) (project 3-9-3, Drs. L. E. van 't Sant met medewerking van H. E. Vijzelman, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond).

De bespuitingsproeven tegen de kleine koolvlieg en de melige koolluis in spruitjes te Huissen en Arnhem werden voortgezet. De bedoeling was beide insekten gelijktijdig te bestrijden en wel met een zo gering mogelijk aantal bespuitingen. Er werd twee en drie maal gespoten. Omdat in vorige jaren reeds was gebleken, dat het middel heptachloor niet tegen luis doch uitstekend tegen de koolvlieg werkt, werden enige objecten behandeld met een mengsel van heptachloor + parathion. De eerste bespuiting zou omstreeks 5 augustus moeten plaats hebben; door de felle droogte echter werden de spruitjes later gevormd zodat de bespuiting pas op 21 augustus plaats vond. Ook dit jaar trad de melige koolluis in beide proefvelden zeer hevig op. De koolvliegaantasting was minder ernstig dan gewoonlijk in deze streek. Beide proeven hebben wederom

aangetoond, dat de koolvlieg met twee of drie bespuitingen met heptachloor goed kan worden bestreden, mits men met de spuitapparatuur goed door het gewas kan komen. Drie bespuitingen met heptachloor + parathion gaven in de proef te Arnhem wel een goede bestrijding van de melige koolluis; te Huissen waren de resultaten echter minder goed. Een driemalige bespuiting met 0,25 % diazinon (20 %) daarentegen leverde bij de bestrijding van beide insekten zéér fraaie resultaten op. Opvallend was dat in de veldjes, waar alleen met heptachloor gespoten was, de luisaantasting soms sterker was dan in de controlevelden. Samenvattend kan men uit deze proeven concluderen, dat men voor de koolvlieg alléén kan volstaan met twee bespuitingen met heptachloor. Ter bestrijding van beide insekten tegelijkertijd dient men aan een driemalige bespuiting met diazinon de voorkeur te geven.

Enkele resultaten van de eerste bemonstering uit beide proeven worden vermeld in tabel 5.

TABEL 5. Invloed van bespuitingen met verschillende middelen op de aantasting van spruitkool door de koolvlieg en de melige koolluis
Effect of spraying with different chemicals on the infestation of brussels sprouts by Chortophila *and* Brevicoryne

Plaats / *Locality*		Huissen		Arnhem	
		% Aangetaste spruitjes % *Infested sprouts*			
Middel en concentratie *Chemical and concentration*	Aantal bespuitingen *Number of treatments*	door koolvlieg *Cabbage maggot*	door Brevicoryne *Cabbage aphid*	door koolvlieg *Cabbage maggot*	door Brevicoryne *Cabbage aphid*
0,2% heptachloor 25%	2×	2,7	64,3	1,5	74,7
0,2% heptachloor 25%	3×	2,0	48,3	1,5	62,3
0,2% heptachloor 25% + 0,1% parathion 25%	2×	0,7	45,3	1,0	21,0
0,2% heptachloor 25% + 0,1% parathion 25%	3×	1,3	33,3	1,0	15,8
0,2% parathion 25%	3×	2,7	37,0	–	–
0,25% diazinon 20%	3×	1,0	8,3	–	–
onbehandeld/*untreated*		12,7	37,3	10,0	62,0

Witlof

Witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* FALL.) (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT met medewerking van H. E. VIJZELMAN, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar)

Het onderzoek naar de levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de witlofmineervlieg, *Napomyza lateralis* FALL., werd in 1959 voortgezet. Het proefperceel te Hoofddorp werd half mei ingezaaid. Door de grote droogte kwam het zaad op drie verschillende tijdstippen op. De eerste aantasting te velde werd 21 juli waargenomen (in 1958 reeds begin juni). De verschillende proefvakken werden ten tijde van de bespuitingen bemonsterd door per vak een aantal bladeren op aantasting te onderzoeken. De hoogste aantasting in het loof werd in de periode van begin september tot half oktober waargenomen (zie fig. 2 en 3).

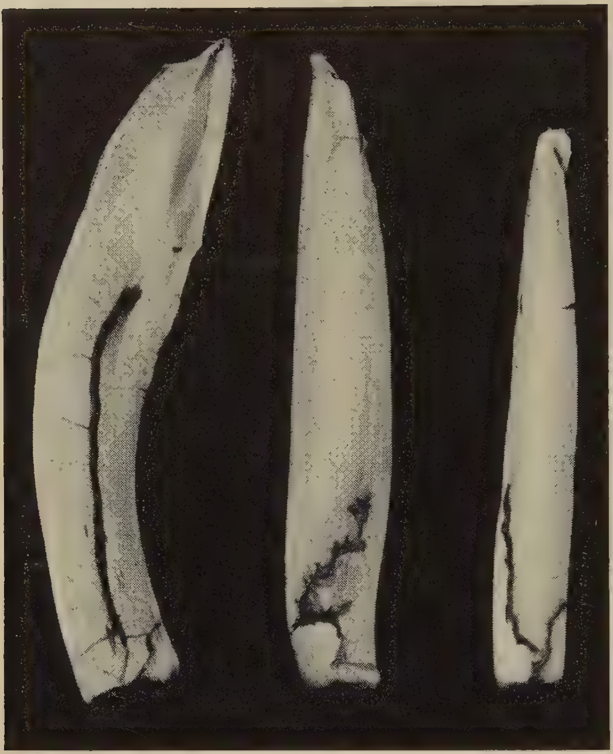

FIG. 2.
Mineergangen in witlof, veroorzaakt door de larve van de witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* FALL.).
Galleries in witloof chicory caused by the larvae of the chicory fly (Napomyza lateralis FALL.).

Fenologische waarnemingen

Ofschoon vanaf juni tot half oktober op het veld geregeld naar *Napomyza*-vliegen werd gezocht, zijn deze niet gevonden. In de opgestelde gele vangbakken werden sporadisch *Napomyza*-vliegen gevangen.

Of het droge en zonnige weer hierbij een rol heeft gespeeld, blijft voorlopig nog een open vraag. Uit de in het najaar van 1958 aangelegde depots op de proeftuin te Alkmaar verschenen de eerste vliegen op 11 mie (dus slechts enkele dagen later dan in 1958). Opvallend was de zeer hoge parasitering. In de periode van 11 mei tot 25 juni verschenen uit de depots slechts 22 *Napomyza*-vliegjes, doch niet minder dan 172 *Dacnusa*-wespjes als parasieten. In de warme kas werden *Napomyza*-vliegjes vrijwel het gehele jaar door opgekweekt.

FIG. 3.
Aantasting van witlof door de larven van de witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* FALL.).
Van buiten niet zichtbare aantasting van het hart van de krop op dwarsdoorsnede.
Infestation of Napomyza-*maggots in the centre of a blanched witloof chicory head* (*transverse section*).

Waardplanten

Tot dusverre werd de vlieg uit aangetaste kamillen, kruiskruid en korenbloemplanten opgekweekt. Bij kamillen en kruiskruid werd reeds in mei aantasting waargenomen en in augustus en september bij het tweede zaaisel wederom.

Verspreiding

Napomyza lateralis komt over het gehele land verspreid voor. Zelfs in gebieden, waar geen of weinig witlof wordt geteeld, werd de vlieg uit bovengenoemde onkruiden opgekweekt.

Bestrijding

A. Veldproef

In een proef werden zowel met parathionals met diazinon drie of zes bespuitingen uitgevoerd; daarnaast vonden ook bespuitingen plaats met de systemische middelen demeton-methyl, thiolisomeer en thiometon. Daar deze laatste twee middelen een langere werkingsduur hebben, werden zijslechts twee en viermaal verspoten. Hoewel de resultaten van de bestrijding zeker niet voldoende kunnen worden genoemd, hebben zes bespuitingen met de fosforzure esters diazinon en parathion de aantasting (d.i. het aantal aangetaste planten per object), die zeer hoog was, tot minder dan de helft teruggebracht. Ook is tijdens de beoordeling duidelijk gebleken, dat de mate van aantasting van de planten in de parathion en diazinon objecten veel lichter was dan in de vakken, bespoten met de systemische middelen. Deze hebben, zoals uit tabel 6 blijkt, nagenoeg geen uitwerking gehad. Deze proef gaf de volgende aantastingspercentages (zie tabel 6).

TABEL 6. Bestrijdingsproef op het veld te Hoofddorp
Field control experiment against Napomyza lateralis *in witloof chicory at Hoofddorp*

Middel / *Chemical*	Concentratie *Concentration*	Aantal bespuitingen *Number of treatments*	Bespuitingsdata *Dates of treatments*	Gemiddeld % aantasting der wortels *Average % infested roots*	Aangetaste bladeren % *Infested leaves*
parathion 25% . .	0,2%	3	15/7, 17/8, 14/9	59,7	15
parathion 25% . .	0,2%	6	15/7, 29/7, 12/8, 27/8, 9/9, 24/9	41,0	9
diazinon 20% . .	0,25%	3	15/7, 17/8, 14/9	53,3	14,8
diazinon 20% . .	0,25%	6	15/7, 29/7, 12/8, 27/8, 9/9, 24/9	42,7	3,8
demeton-methyl, thiolisomeer 50%	0,1%	2	15/7, 1/9	86,5	27,5
demeton-methyl, thiolisomeer 50% .	0,1%	4	15/7, 6/8, 27/8, 14/9	89,0	29,0
thiometon 20%	0,1%	2	15/7, 1/9	86,0	23,5
thiometon 20%	0,1%	4	15/7, 6/8, 27/8, 14/9	79,3	25,3
onbehand./*untreated*				91,7	34,5

Deze cijfers tonen duidelijk het verband aan tussen de aantasting in het loof te velde en die in de geoogste witlofwortels. Toch zal in 1960 nog naar verbetering der resultaten van de bestrijding op het land moeten worden gezocht.

B. Kuilproeven

1958

De resultaten van de kuilproef, welke in 1958 is genomen, worden vermeld in tabel 7.

TABEL 7. Bestrijding van de witlofvlieg in de kuil; proeven 1958
Control experiment against Napomyza lateralis FALL. *in trenches in 1958*

Middel / *Chemical*	% Aangetaste witlofkroppen % *Infested heads*		
	Niet aangetast *Not infested*	Licht aangetast *Lightly infested*	Zwaar aangetast *Heavily infested*
diazinon 0,2%	33,9	43,9	22,2
„ 0,3%	46,1	41,1	12,8
„ 0,4%	59,4	35,0	5,6
parathion 0,2%	36,7	40,5	22,8
„ 0,3%	37,7	47,9	14,4
„ 0,4%	60,0	33,3	6,7
onbehandeld/*untreated*	1,6	41,7	56,7

De cijfers hebben betrekking op de proef, waarbij de witlofpennen na het inkuilen met verschillende insecticiden in verschillende concentraties werden bespoten.

Uit deze tabel blijkt, dat vooral een bespuiting van de ingekuilde pennen met 0,4% diazinon 20% of 0,4% parathion 25% een zeer sterke vermindering zowel van de aantasting der kroppen als van de mate van aantasting per krop tot gevolg had. Dompeling van de pennen gaf betere resultaten; deze bestrijdingswijze moest echter uit hygiënisch oogpunt worden opgegeven. Voor toepassing in de praktijk bleek de methode ook te bezwaarlijk te zijn.

1959

De middelen werden over de kop van de wortels (pennen) gespoten of gestoven, waarbij de kop aan alle zijden goed werd geraakt. De gebruikte hoeveelheid stuifmiddel was 83 g/m² (50 g/0,6 m²). De toegepaste hoeveelheid oplossing was 2 l/m².

Kuilproef 1 te Sloten

Behandelingen zijn uitsluitend op het te velde staande gewas toegepast; er volgde geen nabespuiting in de kuil.

Alle middelen hebben een onbevredigende nawerking in de kuil gehad, terwijl alleen een zesmalige bespuiting met diazinon de aantasting van de pennen heeft teruggebracht tot bijna de helft, vergeleken met wortels van onbehandelde planten.

Kuilproef 2 te Sloten

De middelen werden op het veld toegediend en daarna nogmaals in de kuil (zie tabel 8).

Zowel parathion en diazinon, als demeton-methyl, thiolisomeer en thiometon hebben de aantasting der kroppen aanmerkelijk verminderd. Ook de mate van aantasting per krop was als gevolg van deze behandelingen licht.

Kuilproef 3 te Sloten

Ook in deze proef werd een opmerkelijke vermindering van de aantasting der kroppen verkregen met parathion, diazinon, demeton-methyl, thiolisomeer en thiometon. De resultaten van de systemische middelen Phosdrin en fosfamidon alsmede van de gechloreerde koolwaterstoffen heptachloor en dieldrin vielen tegen (zie tabel 9).

TABEL 8. Gecombineerde bestrijding op het veld en in de kuil. Pennen opgezet op 16 november
Treatment in the field and in the trench

Middel / *Chemical*	Spuitconcentratie *Concentration* veld *field*	kuil *trench*	Aantal bespuitingen op het veld *Number of treatments in the field*	Bespuitingsdata *Data of treatment*	Gem. % aantasting *Average % infested heads*
parathion 25% . .	0,2%	0,4%	3	15/7, 17/8, 14/9	14,9
parathion 25% . .	0,2%	0,4%	6	15/7, 29/7, 12/8, 27/8, 9/9, 24/9	13,4
diazinon 20% . .	0,25%	0,4%	3	15/7, 17/8, 14/9	15
diazinon 20% . .	0,25%	0,4%	6	15/7, 29/7, 12/8, 27/8, 9/9, 24/9	10,7
demeton-methyl, thiolisomeer 50% .	0,1%	0,1%	2	15/7, 1/9	14,9
demeton-methyl, thiolisomeer 50% .	0,1%	0,1%	4	15/7, 6/8, 27/8, 14/9	7,4
thiometon 20% . .	0,1%	0,1%	2	15/7, 1/9	15,8
thiometon 20% . .	0,1%	0,1%	4	15/7, 6/8, 27/8, 24/9	22,2
onbehandeld *untreated*					85,6

TABEL 9. Effect van eenmalige bespuiting van de pennen in de kuil. Pennen opgezet op 16 november
Effect of treatment in the trench only

Middel *Chemical*	Spuitconcentratie *Concentration*	Gemiddeld % aantasting *Average % infested heads*
heptachloor	0,4%	25,9
dieldrin	0,4%	36,6
demeton-methyl, thiolisomeer	0,1%	18,3
thiometon	0,1%	21,1
parathion	0,4%	9,9
diazinon	0,4%	16,7
Phosdrin	0,4%	35,4
Phosdrin	1 %	27,5
fosfamidon	0,1%	39,4
onbehandeld/*untreated*		71,6

Kuilproef 4 te Sloten

TABEL 10. Invloed van eenmalige bestuiving van de wortels in de kuil. Pennen opgezet op 16 november
Effect of dusting in the trench only

Middel *Chemical*	Gehalte *% Act. ingredient*	Hoev. toegepast *Quantity*	Gem. % aantasting *Average % of infested heads*
heptachloor	2,5%	83 g/m²	13,1
parathion	1 %	83 g/m²	33,8
diazinon	2 %	83 g/m²	11,1
onbehandeld/*untreated*			72,3

Diazinon en heptachloor hadden een bijzonder goed resultaat. In 1958 was het veel minder fraai evenals in het buitenland, zodat bij deze wijze van toepassing voorzichtigheid geboden is.

Door de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam en het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid te Utrecht worden residubepalingen verricht van de verschillende middelen, zowel in de witlofkrop als in de wortel na het forceren in de kuil. De resultaten hiervan zijn nog niet bekend.

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Peen

Witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* FALL.) (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT met medewerking van H. E. VIJZELMAN, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar).

Ook de proeven over de bestrijding van dit insekt, vnl. in winterpeen, werden in 1959 voortgezet. De plaag neemt vooral in Berlikum (Friesland) steeds in omvang toe. Op Walcheren en in de Wieringermeer kwam dit jaar voor het eerst Napomyza-aantasting bij peen voor.

In de omgeving van de proefvelden met peen te St. Annaland (Tholen) en te Berlikum (Fr.) werden evenals bij witlofproefvelden herhaaldelijk aangetaste kamillen en kruiskruidplanten gevonden. In augustus vertoonden ook de korenbloemplanten, die om en bij de proefvelden waren geplant, aantasting door *Napomyza*. In de stengels werden toen zowel larven als poppen aangetroffen. Te Berlikum werd de eerste aantasting in het proefveld opgemerkt op 12 september. Infectieproeven te Alkmaar op zaailingen van peen met *Napomyza*-vliegjes van witlof hadden zowel in de kas als buiten geen resultaat.

De resultaten van de bestrijdingsproeven worden vermeld in tabel 11.

TABEL 11. Bestrijdingsproeven tegen *Napomyza lateralis* in peenvelden
Control experiments against Napomyza lateralis *in carrot fields*

Behandelingen *Treatments*	Aantal behandelingen *Number of treatments*	Percentage aantasting % *infested carrots*	
		Berlikum	St. Annaland
Aanaarden/*earth up*	1	11,3	7,2
0,2% heptachloor 25%	3	9,0	3,7
0,2% aldrin 25%	3	10,7	4,0
0,2% dieldrin 25%	3	8,0	3,7
0,1% thiometon 50%	3	13,0	6,0
0,2% parathion 25%	5	3,3	5,0
0,25% diazinon 20%	5	2,7	3,5
onbehandeld/*untreated*		24,0	12,5

Ofschoon de proef te St. Annaland geen duidelijke verschillen in aantasting te zien geeft, blijkt uit de proef te Berlikum dat de vijfmalige bespuiting met parathion, resp. diazinon de beste uitwerking heeft gehad. De koolwaterstoffen ontlopen elkaar niet veel in effect; het systemische middel thiometon heeft het minst voldaan.

Ui

Algemeen

Tabakstrips (*Thrips tabaci* LIND.) (Dr. ir. C. J. H. FRANSSEN)

De tabakstrips kan in warme en droge zomers wel eens schadelijk zijn voor prei en uien. Dit was ook in 1959 het geval. Op verzoek van de Stichting Nederlandse Uienfederatie werden door dr. ir. C. J. H. FRANSSEN waarnemingen over dit insekt verricht in enige zwaar aangetaste uienvelden. Uit dit onderzoek bleek onder anderen, dat alle verzamelde tabakstripsen behoorden tot de variëteit *pulla* UZEL. In samenwerking met de zo juist genoemde organisatie werd een oriënterende bestrijdingsproef opgezet met enige middelen met en zonder uitvloeier. De tripsen en hun larven houden zich

voornamelijk op in het hart van de planten; de middelen moeten dus goed in het „hart" van de planten doordringen. Beide keren, dat het proefveld zou worden gecontroleerd, regende het hevig; daardoor was een nauwkeurig onderzoek niet mogelijk en moest met een indruk worden volstaan. Alle middelen met een lange residuwerking schenen goed te hebben voldaan. Van één der middelen met een zeer korte werkingsduur bleek geen merkbaar effect te zijn uitgegaan.

Preimotje (*Acrolepia assectella* ZELL.) (Dr. ir. C. J. H. FRANSSEN)

In het abnormaal warme en droge jaar 1959 deed zich bij uien een aantasting door het preimotje voor. De rupsjes, die aanvankelijk in het loof hadden geleefd, boorden zich later in de uiebollen naar binnen om zich daar verder te voeden. Dit inboren vond voornamelijk plaats nabij de top (zie fig. 4). Op de plaats van de boorgaten deden zich vaak rottingsverschijnselen voor, die veel op „koprot" (*Botrytis allii* MUNN.) geleken. Toen het verschijnsel alarmerende vormen begon aan te nemen, stelde de Stichting Nederlandse Uienfederatie zich in verbinding met het I.P.O. Dr. ir. A. M. VAN DOORN toonde aan, dat er inderdaad een duidelijke positieve correlatie bestond tussen de vreterij van de rupsen van het preimotje aan de bollen en aantasting door de schimmel *Botrytis allii* MUNN. Dr. ir. C. J. H. FRANSSEN deed enige oriënterende proeven en waarnemingen, die tot de volgende conclusies leidden. De aantasting komt zowel bij consumptie-uien als bij plantuitjes voor; de rupsjes komen met de bollen in de bewaarplaatsen terecht; zij verpoppen zich daar en leveren er vlinders op. De consumptie-uien worden „koud" bewaard door inblazen van koude buitenlucht, zodat de vlinders in dit geval waarschijnlijk overwinteren zonder eieren af te zetten. Van de plantuitjes worden de Stuttgarter Riesen eveneens bij lage temperatuur bewaard, doch de Rijnsburger en de Strogele bij temperaturen tussen 25 ° en 28 °C. De bij deze temperatuur uitgekomen vlinders gingen spoedig dood zonder eieren af te zetten. Het preimotje gedraagt zich dus waarschijnlijk niet als voorraadinsekt. De infectie breidt zich daardoor niet verder in de voorraden uit. Oriënterende proefjes wezen bovendien uit, dat de rupsjes zich niet noemenswaard van bol tot bol verplaatsen. Een en ander houdt evenwel niet in, dat de rotting van reeds aangetaste uien niet verder zal gaan; het tegendeel is helaas reeds gebleken.

FIG. 4. Uiebol, beschadigd door rupsjes van het preimotje (*Acrolepia assectella* ZELL.)
Onion damaged by larvae of Acrolepia assectella ZELL.

Het heeft dus geen zin bestrijdingsmaatregelen te nemen tegen de rupsjes in de opgeslagen voorraden. Het insekt zal dus in het gewas moeten worden bestreden en wel vóórdat de rupsjes zich in de bollen gaan inboren.

Volgens de dissertatie van dr. W. J. MAAN heeft het preimotje twee generaties per jaar. Van deze twee generaties heeft men, voor zover bekend, tot 1959 nimmer enige merkbare schade in uien ondervonden. De veronderstelling is gerechtvaardigd, dat het preimotje in de warme zomer van 1959 drie generaties tot ontwikkeling heeft kunnen brengen en dat de rupsjes van de laatste generatie zich in de bollen hebben geboord. Als deze veronderstelling juist mocht blijken, zullen eventuele bestrijdingsmaatregelen in de toekomst pas laat in het seizoen behoeven te worden genomen en waarschijnlijk slechts alleen in uitzonderlijk warme zomers.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Erwtepeulboorder (*Enarmonia nigricana* F.) (Dr. ir. C. J. H. FRANSSEN)

Bij warm weer heeft parathion een werkingsduur van slechts 3 tot 4 dagen, hetgeen moeilijkheden kan opleveren bij de bestrijding van de peulboorder in conservenerwten; met dit middel mag namelijk tot uiterlijk 10 dagen voor de oogst worden gespoten, terwijl zich gevallen kunnen voordoen, waarin de peulboorder binnen deze termijn moet worden bestreden. Om deze reden heeft dr. ir. C. J. H. FRANSSEN op verzoek van en in samenwerking met ir. J. WALRAVE van de Shell Nederland N.V. proeven genomen met het zeer kort werkende middel Phosdrin. De volgende drie objecten werden met elkaar vergeleken: onbehandeld, éénmaal bespoten met een parathion bevattend middel in een dosering van 400 g w.b./ha en tweemaal bespoten met Phosdrin in dezelfde dosering; alles in vier herhalingen.

Op elk veldje werd het aantal levende rupsjes per 100 peulen vlak vóór de oogst geteld in een nog groen gewas. Het resultaat van deze tellingen is vastgelegd in tabel 12. De cijfers van kolom vijf geven de aantallen rupsjes per 400 peulen weer, aangezien de proeven met vier herhalingen werden genomen.

TABEL 12. Bestrijding van de erwtenpeulboorder
Control of Enarmonia nigricana in field plots

Nummer van het proefveld *Number of field plot*	Middel *Chemical*	Gespoten op: *Sprayed on:*	Geoogst op: *Harvested on:*	Aantal rupsjes per 400 peulen *Number of larvae in 400 pods*
1	parathion	17/6	24/6	21
	Phosdrin	17/6, 22/6		27
	controle			84
2	parathion	17/6	24/6	31
	Phosdrin	17/6, 22/6		48
	controle			99
3	parathion	17/6	24/6	7
	Phosdrin	17/6, 22/6		25
	controle			48
4	parathion	26/6	8/7	41
	Phosdrin	26/6, 1/7		59
	controle			86

Phosdrin heeft een zeer korte werkingsduur. Uit de proeven bleek, dat éénmaal spuiten met parathion een beter resultaat gaf dan tweemaal spuiten met Phosdrin. Het probleem voor de conservenindustrie is dus nog niet opgelost. Mej. M. C. KERSSEN, hoofd van de sectie Landbouwluchtvaart, en dr. ir. C. J. H. FRANSSEN troffen reeds voorbereidingen voor verder gezamenlijk onderzoek.

De vroege akkertrips (*Thrips angusticeps* Uzel) (project 3-4-4, Dr. ir. C. J. H. Franssen)

Ten behoeve van het prognose-onderzoek over de vroege akkertrips werd een aantal grondmonsters genomen op een diepte van 30–50 cm om na te gaan hoeveel kortvleugelige akkertripsen deze monsters bevatten. Dergelijke monsters zullen gedurende een reeks van jaren moeten worden genomen om te onderzoeken of er verband bestaat tussen de hoeveelheid neerslag in de periode, waarin de larven zich in de grond ingraven, en de mate van bodembesmetting enerzijds en de schade in het daarop volgende voorjaar anderzijds.

HANDELSGEWASSEN

Vlas

Tripsen (project 3-4-5, Dr. ir. C. J. H. Franssen)

Dit onderzoek wordt in samenwerking met de assistent W. Mantel verricht.

De inventarisatie van de in vlas voorkomende tripsen werd afgesloten, nadat in 1959 in totaal nog ruim 14.000 tripsen waren verzameld en op naam gebracht. Aan de in het jaarverslag van 1958 genoemde soorten kunnen worden toegevoegd een nog niet nader gedetermineerde *Taeniothrips*-soort, *Thrips tenuisetosus* Knechtel, *Frankliniella intonsa* Trybom en *Haplothrips aculeatus* Fabr.

Behalve aan de volwassen tripsen werd ook veel aandacht besteed aan de in vlas voorkomende larven. Daartoe was een uitgebreid onderzoek nodig over de morphologie van de onderhavige soorten. Verder moest een nieuw insluitmiddel voor de larven worden gezocht, omdat de gebruikelijke niet voldeden. Het beste middel bleek een mengsel van een polyvinylalcohol (Mowiol N 30–88 van Farbwerke Hoechst A.G.), chloraalhydraat en melkzuur 75%. De larven kunnen in dit mengsel worden overgebracht vanuit 70% alcohol.

Uit het zeer tijdrovende onderzoek bleek, dat in Nederland alleen de larvan van de vroege akkertrips en van de vlastrips in het vlas voorkomen. Ofschoon de volwassen dieren van de havertrips in onnoemelijke aantallen in het vlas aanwezig kunnen zijn, waren de larven van deze soort niet in het vlas te vinden. Aanvankelijk werd verondersteld, dat vlas ook een waardplant van de havertrips is (zie jaarverslag 1958), doch dat blijkt niet zo te zijn. De levenswijze van de havertrips, waarvan de belangrijkste voedselplant haver is, kon dit jaar grotendeels tot klaarheid worden gebracht. De volwassen dieren brengen één- of twee winterseizoenen diep in de grond door in onuitgekleurde toestand. In de tweede helft van mei beginnen zij de grond te verlaten; het uitkomen duurt verscheidene weken. Bij verbouw van vlas na haver kunnen de havertripsen tijdelijk zeer talrijk in het vlas zijn, doch ze emigreren spoedig naar haver en andere waardplanten zonder schade aan het vlas aan te richten.

Ook de levenswijze van de vlastrips werd bestudeerd. Deze soort schijnt monophaag op vlas te leven. Ze komt in Nederland voor vanaf de zuidgrens tot en met de Haarlemmermeer; verder noordwaarts zijn nog slechts enkele exemplaren gevonden. In 1959 werden in 25 wekelijks gecontroleerde vlaspercelen, verspreid over alle vlasgebieden, in totaal 11.588 gevleugelde tripsen verzameld; hiervan bleken slechts 110 exemplaren of 1% tot de vlastrips te behoren; in drie vlaspercelen in Zeeland werden 841 tripsen verzameld; daarvan waren slechts 46 ex. vlastripsen, dit is 5%. De vlastrips schijnt in Nederland van geringe economische betekenis te zijn. Verreweg de meeste schade wordt aangericht door de vroege akkertrips.

De tripsen en de larven kunnen niet alleen de lengte en de kwaliteit van de vezel, doch ook de zaadopbrengst ongunstig beïnvloeden.

In samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst werden twee proefveldjes aangelegd, waarop de larven van de langvleugelige generatie van de vroege akkertrips werden bestreden met een aantal middelen. Met één enkele bespuiting op het juiste tijdstip was het mogelijk de schade te voorkomen.

Uitgebreide fenologische waarnemingen werden verricht over de vroege akkertrips, de vlastrips en de havertrips. Voor meer nauwkeurige waarnemingen in 1960 werden op het terrein van het I.P.O. een aantal depots aangelegd. Op diepten van 10, 30 en 50 cm kan de bodemtemperatuur worden geregistreerd. De tripsen, die de bodem verlaten, kunnen worden opgevangen in vangkegels van het type, dat beschreven is door de Heer W. NIJVELDT (zie T.o.Pl.ziekten, 1959: 56–59).

VOEDERGEWASSEN

Klaver

Algemeen

Tripsen

In 1959 verzamelden dr. ir. C. J. H. FRANSSEN en zijn assistent, de heer W. MANTEL, op verschillende plaatsen in Nederland tripsen in bloemen van klavers. Dit materiaal is nog in bewerking. De in 1958 verzamelde tripsen konden dit jaar op naam worden gebracht en behoren tot de volgende soorten: *Melanthrips fuscus* SULZER, *Aeolothrips intermedius* BAGNAL, *Chirothrips manicatus* HAL., *Limothrips cerealium* HAL., *Aptinothrips rufus* GMELIN, *Anaphothrips obscurus* MÜLLER, *Odontothrips loti* HAL., *Kakothrips robustus* UZEL, *Frankliniella intonsa* TRYBOM, *Taeniothrips vulgatissimus* HAL., *Taeniothrips atratus* HAL., *Thrips physapus* L., *Thrips validus* UZEL, *Thrips dilatatus* UZEL, *Thrips major* UZEL, *Thrips viminalis* UZEL, *Thrips angusticeps* UZEL, *Thrips urticae* FABR., *Thrips tabaci* LIND. var. *pulla* UZEL, *Stenothrips graminum* UZEL, *Haplothrips niger* OSBORN en enige niet op naam gebrachte Tubuliferen.

Verreweg de meeste van de bovengenoemde blaaspoten komen op de bloemen af om daar voedsel op te nemen en staan verder niet in betrekking tot de klaver.

Een aantal op rode klaver gevonden larven werd tot volwassen insekt opgekweekt; het waren *Limothrips cerealium* HAL., *Frankliniella intonsa* TRYBOM, *Odontothrips uzeli* BAGNALL, *Taeniothrips atratus* HAL., *Thrips tabaci* LIND. var. *pulla* UZEL en *Aptinothrips rufus* GMELIN.

Er werden tot nu toe geen aanwijzingen verkregen, dat één dezer tripsen in Nederland de zaadzetting nadelig zou beïnvloeden, zelfs niet *Haplothrips niger* (the red clover thrips), die toch in Canada schadelijk is voor rode klaver.

Cicadelliden als vectoren van virussen bij klaver (project 3-1-3, Dr. H. H. EVENHUIS)

Om na te gaan op welke manier het heksenbezemvirus (= bloemvergroeningsvirus) van klaver de winter doorkomt, werden in de herfst van 1958 12 witte klaverplanten, die door het virus waren aangetast, en 12 gezonde witte klaverplanten buiten in potten in de grond ingegraven. In het voorjaar van 1959 bleek aanvankelijk, dat zowel de gezonde als de zieke planten de winter hadden doorstaan. Later in het voorjaar echter gingen zes van de zieke planten dood, terwijl de zes overige zieke planten na enige tijd op nieuwe scheuten in ruime mate bloemvergroeningen vertoonden. De 12 gezonde planten bleven alle in leven.

Uit deze proef blijkt, dat het virus in de plant (witte klaver) kan overwinteren.

Griendcultuur

Wilg

Griendgalmuggen (project 3-8-7, W. Nijveldt)

Rhabdophaga heterobia H. Lw.

De vangkegels registreerden dit jaar wederom drie verschijningsperioden van *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. De derde verschijningsperiode was echter gekenmerkt door het zeer geringe aantal galmuggen, hetgeen waarnemingen in de grienden bevestigden. Waarschijnlijk is dit kleine aantal te wijten aan de langdurige droogte, die volgens Engelse waarnemingen (Barnes) de ontwikkeling van deze galmug zeer kan vertragen.

Uit kweekproeven bleek, dat de in de zijknoppen van *Salix amygdalina* L. overwinterende larven in de groeitoppen rozetgallen verwekken en dus behoren tot de soort *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. Op het landgoed Hinderstein te Neerlangbroek werden op 10 september 50 loten van *Salix amygdalina* L. bij de basis afgesneden. Bij 40 loten bevonden zich toen reeds larven in de zijknoppen, soms tot op een afstand van 1,20 m van de top. Op dezelfde dag werden 100 rozetgallen verzameld en op aanwezigheid van *Rh. heterobia*-larven onderzocht. In slechts 32 gallen bevonden zich levende larven (in totaal 85). Dit bewijst, dat ook de zijknoppen een bron van herinfectie vormen.

Op 27 oktober werd een hoeveelheid grond, eveneens afkomstig van een griendperceel op het landgoed Hinderstein, op de aanwezigheid van *Rh. heterobia*-larven onderzocht, echter zonder resultaat. De bemonstering zal worden herhaald.

Teneinde de invloed van de temperatuur op het uitkomen van de muggen na te gaan, werden de overwinterende larven op 23 februari 1959 in hygrostaatschalen bij verschillende constante temperaturen gebracht. Het bleek, dat de larven zich bij 10° en 15°C tot muggen ontwikkelden, maar bij 3,5° en 5°C niet meer; zij bleven bij de beide laagste temperaturen in het larvale stadium liggen. Op 7 september 1959 werden de larven van 3,5°C gebracht bij kamertemperatuur (± 20°C). Zij gingen toen na een week tot verpopping over; op 17 september verscheen reeds de eerste volwassen mug. Kort na deze datum kwam de rest uit. Het ligt in de bedoeling deze proeven met grotere aantallen larven en bij meer temperaturen te herhalen.

Andere galmugsoorten

Een bij Leerdam algemeen in *Salix purpurea* L. optredende galmugsoort werd op verzoek van ir. W. D. J. Tuinzing gedetermineerd; het bleek *Rhabdophaga ramicola* Rübs. te zijn.

Uit bladrozetten, welke op *Salix repens* L. in de duinen bij Vogelenzang werden verzameld, kwamen *Rhabdophaga rosaria* H. Lw. en een andere kleine *Rhabdophaga*-soort te voorschijn. Met deze laatste soort werden kweekproeven opgezet teneinde de identiteit te bepalen. Het bleek, dat alleen op *Salix repens* L. eieren werden afgezet en dat de larven zich daarop ook tot imagines ontwikkelden. Er werden echter geen rozetgallen verwekt. *Salix amygdalina* L. en *Salix alba coerulea* L. werden niet als waardplant aanvaard. Hieruit kan men opmaken, dat het hier niet om *Rhabdophaga terminalis* H. Lw. of *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. gaat, zoals de literatuur aangeeft, maar zeer waarschijnlijk om *Rhabdophaga iteophila* H. Lw., een voor onze fauna nieuwe soort.

Door de medewerking van de plantsoenendienst te 's-Gravenhage bevindt zich op het I.P.O.-terrein thans een aanplant van 30 op naam gebrachte *Salix*-soorten, welke voor waardplantproeven kunnen worden gebruikt.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE MYCOLOGISCH-BACTERIOLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. A. M. VAN DOORN

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Appel en peer

Schurft (*Venturia inaequalis* (COOKE) WINT. en *V. pirina* ADERH.) (project 1-9-1, Ir. G. S. ROOSJE)

Het onderzoek over de bruikbaarheid van de gegevens van de schurftvoorspellingsschijf van MILLS en LAPLANTE dat in de jaren 1955 tot en met 1958 is verricht, werd in 1959 gepubliceerd (zie blz. 19).

In 1959 werd nader aandacht besteed aan de invloed van het voorkomen van een droge periode tussen twee bladnatperioden op het tot stand komen van een infectie. Enkele proeven konden op opgepotte boompjes in een klimaatcel worden uitgevoerd, de meeste proeven moesten evenwel plaats vinden op scheuten van een moerbed M II. Tussen 29 april en 26 augustus zijn 11 inoculatieproeven met conidiën (afkomstig van bladeren van de rassen Allington Pippin en Laxton's Superb) verricht. In tegenstelling tot de in 1958 genomen proeven vond de inoculatie van alle objecten in één proef op dezelfde tijd plaats. Hierdoor sluit men eventuele verschillen in het gebruikte inoculum uit. De lengte van de droogteperioden variëerde van 8 tot 32 uur, de lengte van de bladnatperioden vóór en na de droogteperiode tussen 7,5 en 9 uur (met één uitzondering). Aangezien uit onderzoek in voorgaande jaren bekend was, dat bij een bladnatperiode van 9 uur of korter nog geen infectie door conidiën optreedt, zouden dus de natte perioden vóór en na de droge periode slechts samen lang genoeg voor infectie kunnen zijn. Helaas zijn de resultaten mogelijk als gevolg o.a. van de bijzondere weersomstandigheden in 1959 zo wisselvallig, dat het gestelde probleem niet nader tot oplossing kon worden gebracht.

Evenals in voorgaande jaren werd ook in 1959 in laboratorium- en veldproeven de toetsing van de curatieve werking van bekende fungiciden en nieuwe preparaten voortgezet. Het betrof hier middelen op basis van captan, cetylpyridiniumdimethyldithiocarbamaat (AAcuram), N-dodecylguanidineacetaat (Cyprex), phaltan, organisch kwik (dit laatste als vergelijkingsobject) en zes nieuwe preparaten.

Het organisch-kwikbevattend middel (0,07% AAventa) had een goede curatieve werking tot 48 uur na inoculatie, maar het effect daalde sterk bij bespuiting later dan 48 uur na de inoculatie. De waarneming in 1958, dat ook AAcuram en Cyprex een goede curatieve werking uitoefenen, werd in dit jaar bevestigd. AAcuram, in een concentratie van 0,2% toegepast, heeft een curatieve werking gelijkwaardig aan die van 0,057% Cyprex, zowel bij toepassing 48 uur als 63 uur na inoculatie. Cyprex is echter in concentraties hoger dan 0,1% beter curatief werkzaam dan AAcuram in 0,2% en in deze concentratie, 64 uur na inoculatie toegepast, zelfs ongeveer gelijkwaardig aan organisch kwik (0,07% AAventa). In een veldproef op Bonne Louise d'Avranches en Jonathan werd tevens de indruk verkregen, dat de curatieve werking van Cyprex in een concentratie van 0,09% aanzienlijk minder is dan die van 0,12%. Onder de zes nieuwe preparaten is er vooralsnog geen, die praktische toepassingsmogelijkheden biedt.

Er werden waarnemingen verricht over de fytotoxische werking van Cyprex en

AAcuram op het appelras Golden Delicious en het pereras Clapp's Favourite. Bij de hoogste toegepaste concentraties van Cyprex en AAcuram nl. 0,15% resp. 0,25% was zelfs na vier bespuitingen (op 29/5, 5/6, 12/6 en 19/6) op Golden Delicious geen beschadiging waarneembaar, maar op Clapp's Favourite wel. Deze proef wekte de indruk, dat AAcuram sterker fytotoxisch is voor pereblad dan Cyprex bij gelijke concentraties werkzame stof. In een veldproef echter kon in 1959 zowel op het pereras Bonne Louise d'Avranches als op het appelras Jonathan geen schadelijke invloed van zes behandelingen (op 27/3, 14/4, 27/4, 11/5, 3/6 en 27/6) met concentraties spuitvloeistof van 0,09%, 0,12% of 0,15% Cyprex worden waargenomen.

Appelmeeldauw (*Podosphaera leucotricha* (ELL. et EVERH.) SALM.) (project 1-9-2, ir. G. S. ROOSJE)

Ook in 1959 lag het zwaartepunt van het onderzoek op de biologie van de parasiet.

Met betrekking tot de verspreiding van de conidiën werd getracht sporen te vinden met de Hirst-sporenvanger en ook met de Stephen-vanger. Dit had geen resultaat, ten dele als gevolg van gebreken in het luchtaanzuigmechanisme van de Hirst-sporenvanger.

Een oriënterend onderzoek werd ingesteld naar de levensvatbaarheid van de conidiën op uitgesnoeide aangetaste scheuten. Dit is van belang om het nut te bepalen van het verzamelen en verbranden van uitgesnoeide scheuten zoals het huidige bestrijdingsadvies als sanitaire maatregel dit aangeeft.

Inoculaties met conidiën werden uitgevoerd op scheuten van opgepotte boompjes van Golden Delicious en op afgesneden scheuten. Bij de inoculaties is gebruik gemaakt van conidiën van aangetaste scheuten van het ras Jonathan, die op verschillende dagen vóór de inoculatie waren uitgesnoeid. Deze proeven mislukten evenwel, in de eerste plaats als gevolg van natuurlijke infectie. De heer A. K. MINKS, cand. l.i., trachtte op andere wijze de levensvatbaarheid van de conidiën vast te stellen. Jonge bladeren van de voor appelmeeldauw weinig vatbare onderstam M II werden bij kamertemperatuur geïnoculeerd en bewaard in kweekdozen. Het inoculum werd op dezelfde wijze verkregen als hierboven werd vermeld. De voorlopige indruk is, dat conidiën op uitgesnoeide scheuten na negen dagen nog levensvatbaar zijn. Nader onderzoek hierover is echter noodzakelijk.

De waarnemingen op het proefveld te Katse Veer over de samenhang tussen de weersomstandigheden en het optreden van infectie, werden voortgezet. Tussen 12 mei en 18 augustus (99 dagen) is op 83 dagen de meeldauwaantasting gecontroleerd. Op 80 dagen werden nieuwe aantastingen gevonden met vijf min of meer duidelijke toppen. De reeds vroeger opgestelde werkhypothese werd aan de hand van deze gegevens en die van de windrichtingen en relatieve luchtvochtigheid getoetst. Hoewel niet in alle gevallen met volkomen zekerheid, bleek toch opnieuw een correlatie te bestaan tussen de opeenvolging van lage en hoge relatieve luchtvochtigheid enerzijds en de toppen in aantasting anderzijds. Het proefveld te Katse Veer is thans vervallen. Het op genoemde werkhypothese gebaseerde bespuitingsschema is ook in 1959 in een veldproef toegepast. De conclusies hieruit zijn dezelfde als die in 1958 nl., dat slechts een vast tijdschema van 1 × per 8 tot 10 dagen spuiten een voor de praktijk bevredigende bestrijding geeft.

In een veldproef werden waarnemingen verricht over het optreden van vruchtverruwing en over knopinfectie van eindknoppen van langloten als gevolg van appelmeeldauw met behulp van bespuitingen met Karathane gedurende verschillende perioden. Alle objecten werden gedurende een vastgestelde periode 1 × per week met Karathane 0,06% bespoten. In 1958 was in een dergelijke proef de indruk verkregen,

dat appelmeeldauw op jonge vruchten netvormige verruwingen kan veroorzaken en dat knopinfectie, in overeenstemming met de mening van KOSSWIG alleen zou optreden tussen eind april en eind juni. Ten aanzien van netvormige vruchtverruwing werd de indruk van 1958 bevestigd. Veel netvormige vruchtverruwing moet ontstaan zijn tussen 20 april en 11 mei d.w.z. tussen het roze-knopstadium en het einde van de bloei.

Met betrekking tot infectie van eindknoppen van langloten bleek in 1959, dat tussen eind juni en eind juli nog vrij veel infectie moet zijn opgetreden, hetgeen weliswaar in tegenstelling is met de resultaten van 1958, maar tot de opvatting leidt, dat infectie van eindknoppen van langloten mogelijk is totdat de groei van de langloten volledig is afgelopen. Deze gegevens bepalen nu tevens de periode waarin met Karathane moet worden gespoten nl. van eind april af (i.v.m. kans op eerste nieuwe bladinfectie en vruchtverruwing) tot het einde van de groei van de langloten (i.v.m. eindknopinfectie). Een volledige bestrijding door Karathane blijkt zelfs bij wekelijkse bespuiting vrijwel onmogelijk, omdat binnen dit tijdsbestek de snelle bladontwikkeling nog te veel onbeschermd blad geeft.

In een veldproef, die tot doel had meer te weten te komen over de bespuitingstechniek, werd vastgesteld, dat het gebruik van veel spuitvloeistof voor de bestrijding van appelmeeldauw geen vereiste is, maar dat meer spuitvloeistof (vergeleken werden 300 l en 1200 l per ha, toegepast met een automatische nevelspuit) de kans verhoogt, dat de bomen goed worden geraakt.

Aandacht werd nog besteed aan enkele nevenwerkingen van Karathane. Het bleek, dat de ontwikkeling van fruitspint reeds door drie tot vier behandelingen met 0,06% Karathane ernstig werd belemmerd. De resultaten van een bewaarproef in het seizoen '58/'59 leerden, dat Karathane geen nadelige gevolgen had op de bewaarbaarheid van Jonathanvruchten. In 1959 werd een sterke reductie in vruchtopbrengst gevonden bij bomen, die in 1958 ernstig van appelmeeldauw hadden te leiden, vergeleken bij bomen waarop in 1958 een goede meeldauwbestrijding plaatsvond.

Stambasisrot (*Phytophthora cactorum* (LEB. et COHN) SCHROET.) (project 1-5-1, Dr. J. G. TEN HOUTEN en ir. G. S. ROOSJE)

Het onderzoek over biologie en bestrijding van *Phytophthora cactorum* en de aanverwante schimmel *P. syringae* werd voortgezet.

Op 3 maart werd in een boomgaard te Nieuw- en St. Joosland uit de bast van appelbomen van de rassen Zigeunerin en Perzikrode Zomerappel *Phytophthora cactorum* geïsoleerd. Dit is voor wat betreft Zigeunerin waarschijnlijk de eerste waarneming van stambasisrot, terwijl aantasting van Perzikrode Zomerappel ook tot de uitzonderingen behoort.

Framboos

Stengelziekten (project 1-6-4, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Op twee proefvelden wordt thans de invloed van het weghalen van meischeuten op het optreden van stengelziekten nagegaan. Eén proefveld is reeds in 1957 aangelegd bij „Sanoer" te Wageningen en heeft in 1958 reeds aanzienlijke opbrengstverschillen te zien gegeven. In dit proefveld werden in maart 1959 waarnemingen gedaan over het uitlopen van knoppen op gezonde en door *Botrytis cinerea* en *Didymella applanata* aangetaste stengels. In tabel 13 zijn de resultaten van dit onderzoek weergegeven.

In het gesnoeide gedeelte was op 2% van de stengels *Botrytis* aanwezig en in het

TABEL 13. Het uitlopen van gezonde en zieke knoppen in procenten in 1959
Percentage of sprouting of healthy and diseased buds in 1959

	Meischeuten verwijderd *May shoots cut out*	Meischeuten niet verwijderd *May shoots not cut out*
Percentage normaal uitgelopen knoppen/*Percentage of normally sprouted buds*	58,7	51,8
Percentage vertraagd uitgelopen knoppen/*Percentage of retarded sprouting buds*	29,4	34,4
Percentage dode knoppen/*Percentage of dead buds*	10,4	13,2

onbehandelde gedeelte op 25%. Ten aanzien van *Didymella* waren de verschillen minder groot.

Hoewel dit proefveld dus in het voorjaar veelbelovende verschillen vertoonde, is de situatie als gevolg van de zeer droge zomer geheel veranderd, omdat het behandelde gedeelte, dat het hoogst is gelegen, het meest van de droogte te leiden heeft gehad. Voor de overige resultaten van dit proefveld zij verwezen naar het verslag van project 3-8-3 van de heer W. NIJVELDT.

Het tweede proefveld is te Kloetinge aangelegd. De eerste resultaten kunnen pas in 1960 worden verwacht.

Steenvruchten

Bacteriekanker (*Pseudomonas mors-prunorum* WORM.) (project 1-4-3, Dr. J. GROSJEAN)

De proeven betreffende de invloed van molybdeen op de vatbaarheid van kersebomen voor bacteriekanker en het effect van bespuitingen met Agrimycine en oxychinolinesulfaat op deze ziekte werden voortgezet. Helaas werd in de boomgaard te Malden zeer ingrijpend gesnoeid en dood hout verwijderd op een tijdstip dat de beoordeling van de aldaar uitgevoerde proeven nog niet had plaatsgevonden. Van een aantal proeven konden daardoor in 1959 geen resultaten worden vastgesteld, b.v. van de drie proeven over bemesting met molybdeen.

Van de vier lopende proeven over het effect van bespuitingen met oxychinolinesulfaat en Agrimycine, leende in 1959 slechts één zich tot het doen van waarnemingen. In deze proef te Haalderen, werden in 1956 zes bespuitingen uitgevoerd met oxychinolinesulfaat nl. op 4, 14 en 25 mei, 25 september, 5 en 13 oktober. Ook in dit jaar onderscheidde het behandelde gedeelte van de boomgaard zich gunstig van het onbehandelde gedeelte. Het is nu wel zeer waarschijnlijk, dat de ziekte door de behandeling met oxychinolinesulfaat blijvend op een lager niveau kan worden gehouden dan zonder behandeling het geval zou zijn. Daar zowel door eigen onderzoek als uit literatuurgegevens is gebleken, dat de najaarsbespuitingen het belangrijkste zijn, zal in het vervolg hieraan de meeste aandacht worden besteed.

De bacterie *Pseudomonas mors-prunorum* blijkt op bonebladeren dezelfde symptomen te kunnen veroorzaken als *P. phaseolicola*; wellicht kan op deze plant de gevoeligheid van *P. mors-prunorum* voor bepaalde stoffen beter worden nagegaan dan op de bomen zelf. De beoordeling van het effect van bestrijdingsmiddelen aan de bomen zelf wordt bemoeilijkt doordat beschadigingen, door bacteriekanker veroorzaakt, nog lange tijd onverminderd zichtbaar blijven ook al zou de activiteit van de bacteriën zijn opgehouden. Om aan deze moeilijkheid te ontkomen is op het proefterrein „Sanoer"

een kleine kersenboomgaard geplant, waar de invloed van molybdeenbemesting van het begin af zal worden nagegaan. Daar sinds enige jaren in Wageningen geen meikersebomen meer voor proeven beschikbaar waren, is met dit ras te Brummen een proef ingezet ter beoordeling van het effect van bespuitingen met oxychinolinesulfaat en ammoniummolybdaat.

Loodglans (*Stereum purpureum* Pers.) (project 1-4-2, Dr. J. Grosjean)

De proeven over de invloed van een verbeterde ijzerhuishouding van de boom op de vatbaarheid voor loodglans werden voortgezet. Zoals reeds in het jaarverslag 1958 is vermeld, tracht dr. J. Grosjean deze verbetering te doen plaats vinden door verlaging van de pH van de bodem en door ijzerbemesting.

In een aantal proeven, zowel in de volle grond (klei) als in vaten, wordt het effect van een pH-verlaging bestudeerd. In één proefveld begon de pH in de ondergrond van het tot 1958 met zwavel behandelde gedeelte weer te stijgen. Rondom één van de struiken op dit perceel was de pH (KCl) van de grond opgelopen tot 7,1; juist aan deze struik trad in 1959 weer een lichte loodglansaantasting op. De andere 14 struiken van dit gedeelte van het perceel bleven vrij van loodglans, terwijl zes van de 26 struiken op het niet behandelde gedeelte nieuwe aantastingen vertoonden (2 zwaar, 1 matig en 1 licht). Het is dus wel zeer waarschijnlijk, dat een verlaging van de pH van de bodem de vatbaarheid van de bomen voor loodglans heeft verminderd. Op een ander proefveld zijn reeds inoculaties verricht maar het gewenste pH-verschil tussen de beide helften van het terrein is door middel van bemesting nog niet bereikt. Een proef in vaten leverde ook in 1959 geen resultaten op door het optreden van enige onverwachte storingen.

De voortgezette proeven over bemesting met een mengsel van ijzersulfaat en salicylzuur gaven ook in 1959 een zeer gunstig effect te zien. Van de 10 struiken, waarmee de proef in het begin van dit jaar is voortgezet, zijn er vijf aanmerkelijk verbeterd en drie volkomen hersteld. Daar sommige struiken verschijnselen vertoonden die aan ijzerovermaat doen denken, is de behandeling ervan voortgezet met een mengsel van ijzer-, mangaan- en magnesiumverbindingen. Een nieuwe proef met dit mengsel is begonnen te Bemmel.

De proeven over de invloed van bemesting met salicylzuur zijn afgesloten. De behandeling heeft in het algemeen een herstelbevorderende werking, die soms tot algehele genezing leidt. Wanneer evenwel na een lange tijd van behandeling (b.v. vier jaar) nog geen volkomen herstel is bereikt dan is het mogelijk, dat de gunstige werking ophoudt.

Het kruisingswerk werd voortgezet. Enige kruisingen van voorgaande jaren zullen in de komende winter worden vermenigvuldigd. Ongeveer 50 kruisingen zijn tot nu toe door middel van oculatie op twee verschillende onderstammen gezet teneinde ze in de toekomst op resistentie tegen loodglans te kunnen toetsen.

Groentegewassen

Andijvie

Voetrot (project 1-16-2, Drs. K. Verhoeff)

Dit onderzoek, waarmee mevr. ir. M. Post-Bakker reeds was begonnen, is in 1959 door drs. K. Verhoeff, die dit jaar in dienst trad van het I.P.O., opnieuw in studie genomen. Het onderzoek wordt verricht op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk.

In het najaar van 1959 trad het voetrot bij andijvie in sterkere mate op dan in voorgaande jaren. Niet alleen vielen veel planten weg op bedrijven, waar dit bij voorgaande teelten ook het geval was geweest, maar ook op bedrijven waar volgens mededeling nog nooit andijvie was geteeld, kwam de ziekte voor. Tot 50% van de planten viel weg. Op grote schaal zijn uit ziek materiaal, zowel uit jonge als uit oude aangetaste planten, isolaties gemaakt om een mogelijke veroorzaker van deze ziekte te vinden. Van bepaalde fungi en actinomyceten, die vrij geregeld uit zieke planten werden geïsoleerd, zal de pathogeniteit worden onderzocht. Het lijkt wel aannemelijk, dat hier een echte verwelkingsziekte in het spel is. Het eerst kleuren de oudere bladeren geel en verwelken, dan volgen de jongere. Het wortelstelsel is, althans van buiten gezien, nog geheel gaaf en blijft dit ook totdat de gehele plant verwelkt is. Inwendig is in de hoofdwortel en in de plantvoet een bruin-zwarte verkleuring waarneembaar. Treedt de ziekte op bij jonge planten in de maand oktober, dan sterven deze planten meestal geheel af.

Planten, die pas na ongeveer half november de eerste symptomen van de ziekte gaan vertonen, sterven veelal niet af, maar blijven vergeleken met gezonde planten wel sterk in ontwikkeling achter.

In enkele oriënterende proeven bleek het mogelijk om gezonde planten vanuit de grond te besmetten. Van enkele bedrijven is grond voor het opkweken van de andijvieplanten voor een deel gestoomd en voor een deel niet. Hiervan werden perspotten gemaakt waarin jonge andijvieplanten zijn verspeend. Bovendien werden plantjes in perspotten van gewone potgrond gezet. De planten werden alle op verschillende bedrijven uitgeplant. Voetrot trad op in planten van alle drie groepen op die bedrijven, waar ook in het praktijkgewas deze ziekte optrad. Op die bedrijven waar in het gewas geen voetrot optrad, gebeurde dit ook niet in de proefplanten. Dit toont dus aan, dat de kas- of warenhuisgrond besmet is. Ook het feit, dat planten, afkomstig van één plantbed en uitgeplant in twee naast elkaar liggende kassen, in de ene kas wel en in de andere kas in het geheel niet wegvielen door voetrot, wijst in deze richting.

Augurk

Ziekten van de augurk (project 1-13-1, Ir. T. W. Lefering)

1. *Meeldauw* (*Erysiphe cichoracearum* D.C.)

De aantasting door meeldauw was in 1959 zeer ernstig. Dat de schade tenslotte meeviel was een gevolg van de droogte, waardoor het gewas sneller afstierf dan normaal. Bij toeval werd een vermeldenswaardige waarneming gedaan omtrent de aard van het parasitisme van de meeldauwschimmel. In een proef met chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in een augurkengewas bleven de behandelde planten bij een aantal objecten aan het eind van het seizoen groen zonder vruchten te dragen. De niet behandelde planten, die een groot aantal vruchten droegen, bleken veel sterker te worden aangetast dan de planten zonder vruchten.

Gesteund door vroegere ervaringen kan men de meeldauwschimmel als zwakte- of ouderdomsparasiet beschouwen. Het feit, dat het ras Guntruud minder gevoelig is voor meeldauw dan de vroegere rassen, zou volgens deze redenering kunnen worden toegeschreven aan de sterkere vegetatieve groei van de Guntruud. De indruk, dat de laatste jaren meeldauw eerder en heviger optreedt dan vroeger, zou hier ook op kunnen berusten, omdat de laatste jaren de augurken in een grovere maat en dus later worden geplukt. Het gunstige effect van maneb tenslotte kan mede het gevolg zijn van de groeibevorderende werking van dit middel op de plant.

2. *Brandvlekkenziekte* (*Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS)

In 1959 is deze ziekte in de praktijk vrijwel niet aangetroffen. Daardoor hebben de bestrijdingsproeven weinig resultaat opgeleverd. Toch is het opvallend, dat de telers op grond van de resultaten van gedurende drie jaren uitgevoerde bespuitingsproeven het nut van bespuitingen steeds meer gaan inzien. De brandvlekkenziekte kan gelijktijdig met meeldauw goed worden bestreden. Daartoe moet men het gewas, halverwege het groeiseizoen beginnend, 1 × per 7 tot 10 dagen met Karathane, al of niet gemengd met maneb, bespuiten. Gedurende droge perioden kan Karathane het beste in een concentratie van 0,5 % worden aangewend. Gedurende regenachtige perioden verdient een mengsel van maneb en Karathane in concentraties van 0,3 resp. 0,5 % de voorkeur.

De toetsing in de kas van enige geselecteerde stammen had succes. Van de oorspronkelijke kruisingen bleken na de toetsing op meeldauwresistentie slechts enkele stammen bruikbaar voor verder veredelingswerk.

In het jaarverslag 1958 is al melding gemaakt van een via het I.V.T. verkregen ras, dat in het veld niet en in de kas slechts in lichte mate door meeldauw werd aangetast. Toetsing van een F_2 van dit ras te velde bood gunstige perspectieven, zodat het thans wel mogelijk moet worden geacht, resistentie in te kruisen, die als veldresistentie voldoende hoog is. Dit onderzoek loopt parallel met het onderzoek over meeldauwresistentie bij komkommers op het I.V.T. en het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk. De meeldauwresistentie van genoemd ras is van een ander type dan de tot nu toe gevonden resistentie. De schimmel veroorzaakt nl. op de plant macroscopisch zichtbare symptomen die aan een overgevoeligheidsreactie doen denken.

3. *Bacterievlekkenziekte* (*Pseudomonas lachrymans* (SM. et BRYAN, CARSNER)

Deze ziekte trad in 1959 slechts in het begin van het seizoen op enige plaatsen op, maar door de daaropvolgende droogte kon zij zich niet verder uitbreiden. Opnieuw zijn gegevens verkregen waaruit blijkt, dat deze ziekte met het zaad overgaat. Duidelijk is dit gebleken in een aantal proeven, waarin ook enige selecties van het ras Guntruud waren opgenomen. Eén van deze selecties was in alle proeven in lichte mate aangetast, terwijl de andere selecties en rassen vrij waren van aantasting. De veronderstelling, dat de bacterievlekkenziekte niet van betekenis behoeft te zijn wanneer het zaaizaad vrij is van infectie, moet wel juist worden geacht. Hoewel aangetast zaad waarschijnlijk de belangrijkste infectiebron vormt, werd ook nog een proef uitgevoerd om na te gaan of de bacterie in de grond kan overblijven. Augurken, die vrij waren van bacterievlekken, werden geplant op een perceel waarop in 1958 een ernstig aangetast augurkengewas had gestaan. In 1959 waren geen ziektesymptomen op dit perceel waar te nemen. Hoewel dit er op zou kunnen wijzen, dat het overblijven in de grond van geen betekenis is, moet wel in acht worden genomen, dat de infectiekansen dit jaar wel erg klein waren.

Kool

Vallers en kanker in bewaarkool (*Phoma lingam* (TODE) DESM.) (project 1-11-5, Dr. ir. H. A. VAN HOOF)

Gedurende het verblijf van dr. ir. VAN HOOF in Suriname wordt dit onderzoek voortgezet door drs. J. M. M. VAN BAKEL.

Beide verschijnselen behoren tot de belangrijkste problemen van de koolteelt. De schimmel kan met het zaad overgaan.

Vallers zijn koolplanten, die kortere of langere tijd na het uitplanten omvallen. De stengelvoet blijkt dan verhout en doorgerot. In de vaatbundels treft men een zwarte verkleuring aan. Het blad van de aangetaste planten krijgt een rood-blauwe kleur met een loodachtige glans. Bovendien is de bladstand stijler dan bij een gezonde plant. Gedurende een vochtige zomer kan een zeker herstel optreden, omdat de plant dan wortels gaat vormen boven de aangetaste plek. Vallers treden hoofdzakelijk op bij rode kool, maar de andere koolsoorten kunnen ook worden aangetast. Deze ,,vallen'' echter minder snel, omdat het wortelstelsel van deze soorten veel zwaarder is ontwikkeld.

Kanker treedt op tijdens het bewaren, dus na de oogst. Bij de oude wijze van bewaring kan deze aantasting vooral na een zachte herfst en winter zeer ernstige vormen aannemen. Bewaring in een koelhuis gaat het verschijnsel vrijwel geheel tegen.

Deense (witte) en ook rode bewaarkool hebben er het meeste van te lijden. De schimmel groeit van de vaatbundelring uit in het merg en in de schors; op de aangetaste plaats ontstaat dan een donkere ingezonken plek op de stronk. Van de aangetaste delen van de stronk uit groeit de schimmel verder in de hoofdnerven van de bladeren, waar een zwartkleuring van de vaatbundels optreedt, zie fig. 5. Witte kool is dan niet meer geschikt voor bereiding van zuurkool.

FIG. 5. Kanker bij kool. Bruinzwarte verkleuring van stronk en nerven.
Canker of cabbage. Black discoloration of stalk and veins.

Tijdens de bewaring kan bij het omleggen, waarbij de kolen worden schoongemaakt en een stukje van de stronk wordt afgesneden, een zieke kool via het mes een gezonde kool besmetten. De aantasting die daarna optreedt, is meestal niet ernstig. Alleen in het merg treedt een zwartkleuring op, die meestal niet diep in de stronk doordringt.

Gezien het feit dat de schimmel met het zaad overgaat, zijn reeds in vorige jaren proeven genomen over het effect van verschillende zaadbehandelingen. In 1959 werd een proef genomen waarin het effect van een kwik-natontsmetting werd vergeleken met dat van een warmwaterbehandeling van het zaad. Deze proef had tot resultaat dat het zaad dat een warmwaterbehandeling had ondergaan, slechts 0,03% vallers gaf en het met kwik ontsmette zaad 0,3%. Het laatstgenoemde percentage is waarschijnlijk aan de lage kant omdat op vele plaatsen de planten in een jong stadium waren weggevallen en bij de beoordeling zover waren verdroogd, dat zij niet meer terug te vinden waren. In verband met dit resultaat zal in 1960 een groot aantal handels- en tuindersselecties worden getoetst om het effect van een warmwaterbehandeling op de aantasting na te gaan.

Bovendien staat een onderzoek naar de wijze waarop het zaad met *Phoma* wordt geïnfecteerd op het programma.

Prei

Papiervlekkenziekte (*Phytophthora porri* FOISTER) (project 1-11-4, Dr. ir. H. A. VAN HOOF)

Gedurende het verblijf van dr. ir. H. A. VAN HOOF in Suriname wordt dit onderzoek voortgezet door drs. J. M. M. VAN BAKEL.

In 1958 is de veroorzaker van papiervlekkenziekte reeds geïdentificeerd als *Phytophthora porri*. De schimmel blijft in de grond achter en kan aldus de gezonde preiplanten na het uitplanten infecteren. De bestrijdingsproeven, die een voortzetting waren van die van 1958, hadden tot doel het meest effectieve aantal bespuitingen met koperoxychloride te bepalen. De papiervlekkenziekte trad echter in geen enkel proefveld op, maar wel werd op twee plaatsen spuitschade waargenomen. Dit zal in 1960 nader worden onderzocht.

Tomaat

Kurkwortel (project 1-14-1, Ir. G. P. TERMOHLEN)

Dit onderzoek is als I.P.O.-project door ir. TERMOHLEN in 1959 afgesloten. Zoals bekend, is gebleken, dat een steriel mycelium de veroorzaker is van kurkwortel. Hier worden de in 1959 verkregen gegevens nog kort samengevat.

Sclerotiën van het steriele mycelium blijken na 8 maanden bewaring bij 25 °C nog kiemkrachtig te zijn; zelfs een verhitting gedurende 10 minuten op 100 °C behoeft nog niet dodelijk te zijn.

Percolaten van gestoomde en van met kurkwortel besmette grond hadden geen invloed op de groei van het steriel mycelium in vitro; evenmin was dit het geval met perssap van wortels van vatbare en van resistente planten. Tot nu toe konden van enkele honderden uit besmette grond geïsoleerde schimmels, actinomyceten en bacteriën, geen antagonistische invloeden op het steriee mycelium in proeven in vitro worden waargenomen.

De mening in de praktijk, dat turfmolm het optreden van kurkwortel bevordert, kon proefondervindelijk worden tegengesproken. In gestoomde en daarna kunstmatig met kurkwortelpoeder besmette mengsels grond-turfmolm nam de aantasting zelfs af naarmate meer turfmolm in het mengsel aanwezig was.

Om na te gaan of infectie van de grond via de lucht mogelijk is, werden potten met grond in de kas en in de open lucht bewaard. Na zes maanden kwam daarin nog geen besmetting voor.

Komkommer is ook een waardplant voor het steriele mycelium; de eerder gedane mededeling, dat bloemkool waarschijnlijk een waardplant is, moet worden herroepen.

In het jaarverslag 1958 is vermeld, dat de mate van aantasting door kurkwortel microscopisch kon worden beoordeeld aan twee tot drie weken oude planten die in met poeder van verkurkte wortels geïnfecteerde grond zijn gegroeid. Dit leek een waardevolle toetsmethode bij het onderzoek over de vatbaarheid van rassen. De verschillen in aantasting die bij de toepassing van deze methode werden gevonden bij kruisingsprodukten van *Lycopersicum esculentum* en *L. hirsutum*, komen echter niet overeen met de verschillen die op vier maanden oude wortels worden waargenomen.

In 1958 werden via embryocultuur drie planten verkregen uit de kruising *Lycopersicum esculentum* × *L. glandulosum*. Deze planten bleken in verschillende mate door kurkwortel te kunnen worden aangetast. De drie F_1-planten waren steriel. Een plant van de terugkruising *L. esculentum* × F_1, eveneens via embryocultuur opgekweekt, werd door kurkwortel aangetast, maar was fertiel. In de nakomelingsschap van deze plant zal worden nagegaan of resistente planten uitsplitsen.

Rotpoot (project 1-16-1, Drs. K. VERHOEFF)

Drs. K. VERHOEFF is in 1959, toen hij bij het I.P.O. in dienst trad, met dit onderzoek begonnen. Het wordt uitgevoerd op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk.

Als mogelijke verwekkers van rotpoot bij tomaat komen volgens de literatuur vier schimmels in aanmerking nl. (in alfabetische volgorde) *Botrytis cinerea* PERS., *Didymella lycopersici* KLEB., *Rhizoctonia solani* KÜHN en *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) MASSEE. In de herfst van dit jaar konden nog enkele isolaties van *Botrytis*, *Didymella* en *Sclerotinia* uit aangetaste tomateplanten worden gemaakt. Met deze isolaties en met enkele *Rhizoctonia*-stammen, die mej. dra. S. de Boer (I.P.O.) ter beschikking stelde, zijn een aantal proeven opgezet om de meest gunstige inoculatietechniek voor de verschillende schimmels op tomaat te bepalen, zowel bij jonge als bij iets oudere planten. In het komende seizoen kunnen dan proeven worden genomen over de invloed van de uitwendige omstandigheden op het optreden van rotpoot bij tomaat.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Amerikaanse anjer

Vaatziekten (project 1-10-1, Drs. G. SCHOLTEN)

1. *Bacterieziekten*

In het voor- en najaar van 1959 werden per week wederom ruim 5000 anjerstekken getoetst op aanwezigheid van *Erwinia* (*Pectobacterium parthenii* var. *dianthicola* HELLMERS). Het merendeel werd ook op de aanwezigheid van *Phialophora* onderzocht.

In een kas, die ten behoeve van teeltproeven met *Anthurium* in twee gedeelten was verdeeld die onderling ± 5 °C in temperatuur verschilden, werd nagegaan of de bacterie *Pseudomonas caryophylli* zich bij hogere temperaturen wel kan verspreiden. Het was nl. uit voorafgaande proeven gebleken, dat het verspreidingsvermogen van deze bacterie in de grond vrijwel nihil is, dit in tegenstelling tot dat van *Erwinia*. In beide afdelingen werden alleen de kunstmatig geïnfecteerde planten ziek. Uitbreiding vond niet plaats. Opvallend was dat ook kunstmatig geïnfecteerde planten van de var. Durango werden aangetast en tenslotte afstierven.

Met betrekking tot de *Erwinia*-ziekte ligt het in de bedoeling in 1960 een grondontsmettingsproef uit te voeren met Vapam en enige andere middelen. Als voorbereiding voor deze proef werden de buitenste planten van een tablet met een Sim-variëteit geïnfecteerd. Deze beginnen thans te verwelken en tegen het voorjaar kan dus een voldoende grondbesmetting met *Erwinia* worden verwacht om er een grondontsmetting tegen uit te voeren.

2. *Phialophora-vaatziekte*

In het jaarverslag 1958 werden de resultaten van een ontsmettingsproef tegen *Phialophora* voor een deel reeds vermeld. Bij het beëindigen van de proef in het voorjaar 1959 kon worden vastgesteld, dat Vapam bij een minimumdosering van 100 cc per m² in 10 l water een geslaagde bestrijding geeft. Het resultaat van deze dosering was gelijk aan dat van grondstomen, maar alle lagere doseringen faalden. In deze proef gaf een dosering van 150 cc per m² ook geen voldoende effect, maar dit was te wijten aan het snelle ontwijken van de damp via de draineerbuizen van het onderbevloeiingssysteem.

Het ligt in de bedoeling om in samenwerking met het I.V.T. van een groot aantal *Dianthus*-soorten, de resistentie tegen *Phialophora* te onderzoeken. In Aalsmeer is nl. in dit materiaal tot nu toe weinig uitval opgetreden, misschien echter als gevolg van onvoldoende besmetting van de grond met *Phialophora*.

3. *Fusarium oxysporum*

In 1959 is een grondontsmettingsproef tegen *Fusarium oxysporum* ingezet met Vapam en enige andere chemische middelen. In ons land zowel als in de V.S. heeft men tot nu toe met de bestrijding negatieve resultaten bereikt met Vapam. Het doel van bovenvermelde proef is de ervaringen van de praktijk te verifiëren en tevens na te gaan of met andere middelen wel iets kan worden bereikt.

Cyclamen

Wortelrot (*Cylindrocarpon radicicola* Wollenw. *en Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Ferraris) (project 1-10-4, Drs. G. Scholten)

Uitgebreide proeven werden uitgevoerd met het doel de invloed van verschillende doseringen van thiram (80%) en captan (50%) op aantasting door *Cylindrocarpon radicicola* en op de ontwikkeling der planten te onderzoeken.

De behandelingen werden uitgevoerd in grond, die op verschillende manieren ontsmet en daarna al of niet weer besmet was. Hoewel de proeven nog niet geheel zijn afgesloten, kunnen toch al enige resultaten worden vermeld.

1. Stomen van de grond heeft een gunstige invloed op de groei van zaailingen, zodat deze later zonder bezwaar in niet gestoomde grond kunnen worden opgepot.
2. In gestoomde en daarna met een reincultuur besmette grond hadden zowel thiram als captan een preventieve werking, maar dit effect was onvoldoende in met zieke wortelresten geïnfecteerde, niet gestoomde grond.
3. Bij te hoge doseringen van thiram (nl. van 1–2 kg (80%) per m^3 grond) treedt groeiremming op, vooral in gestoomde grond. Bij alle doseringen werd een donkerder bladkleur waargenomen.
4. Plantjes met ziektesymptomen op wortel en knol reageren gunstig op een behandeling van de potgrond met captan.

Op grond van deze resultaten is het volgende praktijkadvies opgesteld:

a. alle zaai- en verspeengrond stomen;
b. alle potgrond mengen met captan naar rede van 0,5 kg (50%) per m^3 grond.

Gerbera

Voetrot (project 1-10-5, Drs. G. Scholten)

De resultaten van een oriënterende proef met Vapam ter ontsmetting van de grond tegen *Fusarium oxysporum* waren niet bevredigend. Wel trad de uitval bij een dosering van 150 cc per m^2 later en in mindere mate op dan bij een dosering van 100 cc per m^2, maar de ontwikkeling van de planten bleef sterk achter bij die van planten in gestoomde grond.

Roos

Meeldauw (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.) (Drs. G. Scholten)

Er werden enkele proeven uitgevoerd met nieuwe bestrijdingsmiddelen tegen meeldauw nl. een middel op basis van streptomycine, Karathane in een mengbare olie en

een middel op basis van een fosforester. Het laatste middel (onder no.) gaf verreweg de beste resultaten d.w.z. een vrijwel volledige bestrijding van meeldauw na één maal spuiten zonder residu of schade op of aan het gewas.

De beide andere middelen gaven minder constante resultaten.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Rot, optredende tijdens de bewaring van aardappelen (project 1-7-1, Dr. J. C. MOOI)

1. *Droogrot*

In het jaarverslag 1958 is melding gemaakt van de uitvoering van een was- en ontsmettingsproef met de rassen Libertas, Bintje en Eersteling. Bij de beoordeling van de opkomst en de stand van het gewas in 1959 werden weinig verschillen waargenomen tussen de gewassen afkomstig van wel of niet gewassen en ontsmette poters, die al of niet waren voorgekiemd. Slechts het ras Eersteling ondervond een geringe nadelige invloed op de opkomst en stand van het gewas bij niet voorgekiemde poters, die gedurende 1 min. met 1% organisch kwik waren ontsmet. Bij voorgekiemd pootgoed had een ontsmetting gedurende een minuut met $\frac{1}{2}$% organisch kwik reeds dit nadelige gevolg.

Gedurende de bewaarperiode van eind 1958 tot het voorjaar van 1959 vertoonden de knollen, die van de partijen verschillend behandelde poters afkomstig waren, weinig verschil in houdbaarheid.

2. *Zwarte spikkel* (*Colletotrichum atramentarium* (BERK. et. BR.) TAUB.)

In het voorjaar 1959 werden op knollen van het ras Sirtema weer sterk op pokdaligheid van Saskia gelijkende ziekteverschijnselen waargenomen. Dit verschijnsel waaraan reeds in het jaarverslag 1958 aandacht is besteed, bleek in één partij samen te gaan met „bossige" kieming. De overeenkomst tussen het genoemde ziektebeeld bij het ras Sirtema en de pokdaligheid bij het ras Saskia is weer duidelijker geworden omdat ook de pokdaligheid samengaat met „bossige" kieming. Een tweede punt van overeenkomst vormt het feit, dat de aantasting bij het ras Sirtema in sterkere mate voorkwam bij knollen, die ingekuild waren geweest dan bij knollen, die na het rooien droog waren bewaard; dit was ook het geval met pokdaligheid.

Met betrekking tot het verschijnsel van „Schalennekrose" toonde dr. MOOI wederom aan, dat dit ziektebeeld bij aanwezigheid van *Colletotrichum atramentarium* kan ontstaan wanneer de knollen enige tijd worden blootgesteld aan temperaturen beneden 0°C. De symptomen werden in het bewaarseizoen '58/'59 reeds verkregen bij knollen die gedurende één week bij -1°C waren bewaard.

3. *Zilverschurft* (*Spondylocladium atrovirens* HARZ.)

In 1958 werden ontsmettingsproeven uitgevoerd met poters die zwaar resp. licht besmet waren. De ontsmetting had alleen goede resultaten, indien de besmetting van de knollen gering was. Bij een bewaarproef was er dan ook na $1\frac{1}{2}$ maand bewaring in kuilen een groot verschil tussen de aantasting van de nateelt van ontsmette en niet ontsmette poters. Na een bewaarperiode van 4 maanden waren de verschillen evenwel geringer, hetgeen blijkt uit tabel 14.

TABEL 14. Aantasting door zilverschurft na inkuilen van de nateelt van ontsmette knollen die licht besmet waren
Attack by silver scurf after storage in clamps of the yield of disinfected tubers which were lightly infested

Mate van ontsmetting *Rate of disinfection*	Percentage aangetaste knoloppervlakte na: *Percentage of the infested surface of the tuber after:*	
	1,5 maand/*month*	2 maanden/*months*
0,5% AArdisan, 1 min.	3	49
niet ontsmet/*not disinfected*	38	78

Uit deze tabel blijkt dat zilverschurft zich bij de hoge vochtigheid, die bij kuilbewaring kan voorkomen, na enige tijd toch nog sterk uitbreidt. Om het effect van een ontsmetting te bestendigen is het dus noodzakelijk de knollen zo spoedig mogelijk na het rooien te drogen en verder ook droog te bewaren. Hierdoor is opslag in de bewaarplaats met ventilator de aangewezen wijze van bewaring. Uit tabel 14 blijkt ook weer dat knolbesmetting de belangrijkste bron is voor infectie van de nateelt.

Bij de bewaarproeven in het seizoen '58/'59 kwam wederom tot uiting, dat toediening van pentachloornitrobenzeen aan de grond (PCNB) de aantasting door zilverschurft vermindert. Aangezien slechts een behandeling met 100 kg PCNB (actieve stof) per ha een belangrijke vermindering in aantasting veroorzaakt en een toepassing van 75 kg per ha reeds geringer effect heeft, is het de vraag of deze wijze van bestrijding – gezien de hieraan verbonden kosten – veel zal betekenen voor de praktijk. Bovendien blijkt een zo droog mogelijke opslag van de nateelt steeds een vereiste. Indien men echter gewone schurft en eventueel lakschurft met PCNB wil bestrijden, bestaat de mogelijkheid dat het optreden van zilverschurft ook wordt beperkt.

Een proef waarbij de knollen pas bij het inkuilen werden bepoederd met PCNB gaf wel enig, maar voor de praktijk toch onvoldoende effect.

In het najaar van 1958 werden in samenwerking met het I.B.V.L. twee proeven uitgevoerd om door het gebruik van een sterkere ventilator en door drogen met verwarmde lucht de invloed van een snelle droging op de ontwikkeling van zilverschurft na te gaan.

Doordat de aardappelen reeds bij het inbrengen vrij droog waren, konden moeilijk grote verschillen worden verwacht. In 1959 zijn deze proeven dan ook herhaald.

De resultaten van een proef in vaten die in '58/'59 werd uitgevoerd toonden aan, dat de aardappelen ongeveer 10 dagen na het rooien droog moeten zijn. Dit is dus een langere termijn dan werd bepaald bij een vatenproef in het seizoen '57/'58.

4. *Pukkelschurft* (*Oospora pustulans* OWEN et WAKEF.)

Wederom bleek, dat de aantasting van de nateelt in belangrijke mate wordt bepaald door de besmetting van de poters.

5. *Natrot* (*Erwinia carotovora* (JONES) HOLL. *en andere bacteriën*)

Door de Interprovinciale Commissie Verbetering Kwaliteit Fabrieksaardappelen is aan het I.P.O. verzocht een onderzoek te willen instellen naar het optreden van natrot bij fabrieksaardappelen. Het natrot (zie fig. 6) veroorzaakt dikwijls grote oogstverliezen. Bovendien wordt de kwaliteit van het zetmeel nadelig beïnvloed. Naar aanleiding van dit verzoek werd dit jaar een oriënterend onderzoek ingesteld.

In samenwerking met het I.B.V.L. werd een proef verricht inzake de invloed van

beschadiging op het ontstaan van natrot. Bij zwaar beschadigde knollen trad veel meer natrot op dan bij licht beschadigde knollen. Bovendien bleek reeds, dat bij bewaring van beschadigde knollen in een goed kunstmatig geventileerde kuil aanzienlijk minder natrot voorkwam dan bij bewaring in een praktijkkuil.

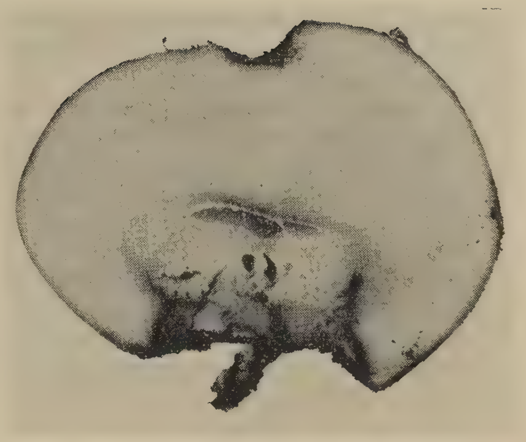

FIG. 6. Doorgesneden aardappelknol met bacterienatrot na een kunstmatig veroorzaakte zware beschadiging.
Potato tuber with soft rot, caused by bacteria after having been damaged artificially.

6. *Zwartbenigheid* (*Erwinia atroseptica* (VAN HALL) JENNISON)

In samenwerking met mej. A. BUURMAN, assistente van drs. MAAS GEESTERANUS werd een nader onderzoek ingesteld naar de wijze waarop *Erwinia atroseptica* wordt overgebracht. Het is niet bekend welke rol de besmetting van de poter en die van de grond bij de overbrenging spelen. In 1958 werden op twee proefvelden inzake zilverschurft waarnemingen gedaan, die wijzen op een overgang van de bacterie met de poter. In 1959 werd deze indruk gesteund door de resultaten van een potproef, waarbij knollen van door zwartbenigheid aangetaste planten in potten met gesteriliseerde grond werden gepoot. Deze knollen waren uiterlijk niet van gezonde te onderscheiden maar desondanks werden vele van de uit deze knollen gegroeide planten aangetast door zwartbenigheid.

Knolaantasting door Phytophthora infestans (MONT.) DE BY (project 1-7-3, Dr. J. C. MOOI)

In 1959 is een aanvang gemaakt met een onderzoek naar het wezen van de resistentie tegen *Phytophthora infestans* van de aardappelknol.

In de eerste plaats is aandacht besteed aan de ontwikkeling van de beste inoculatiemethode voor het vaststellen van verschillen in resistentie.

Drie toetsmethoden werden onderzocht, nl. voor:

a. de resistentie van het vlees van de knol.
b. de resistentie van de knol nadat het periderm van de onrijpe knol is afgewreven.
c. de resistentie van de niet-verwonde knol.

Volgens alle drie methoden worden verschillen in vatbaarheid gevonden tussen de knollen van verschillende rassen.

De betrouwbaarheid van de uitkomsten, vooral de overeenkomst met de in de praktijk gevonden verschillen, moet nog nader worden onderzocht. Behalve het ras Bravo, waarvan mej. dr. M. P. LÖHNIS indertijd reeds vaststelde dat de knollen na ontvelling vrijwel niet werden aangetast, bleken er nog andere rassen te zijn (o.a. Libertas) waarvan de knollen de bovenbeschreven resistentie in meerdere of mindere mate bezitten. De student O. E. HASSELBACH nu verrichtte onder leiding van dr. MOOI een nader onderzoek over de dikte van het weefsel onder het periderm, waarin de resistentie zetelt. Het blijkt, dat bij Bravo en Libertas dit weefsel tenminste enkele cellagen van het knolweefsel omvat. Bij andere rassen komt dit weefsel waarschijnlijk ook voor,

maar in een kleiner aantal cellagen. Nader onderzoek wordt verricht over de vraag of de resistentie in het genoemde weefsel in de dieper gelegen cellagen geleidelijk dan wel plotseling afneemt.

De student C. P. DALEBOUT tracht sinds korte tijd meer gegevens te verkrijgen over de verschillende factoren die knolresistentie kunnen veroorzaken, in het bijzonder in verband met de infectie van de niet verwonde knol. Een inoculatiemethode voor niet-verwonde knollen werd uitgewerkt en vindt thans toepassing bij het onderzoek van dr. H. J. TOXOPEUS inzake knolresistentie van zaailingen.

Rhizoctonia-ziekte (*Pellicularia filamentosa* (PAT.) ROGERS) (project 1-3-1, Ir. J. H. VAN EMDEN)

Gedurende het verblijf van ir. J. H. VAN EMDEN in Suriname wordt dit onderzoek, voorzover het de veldproeven betreft, door ir. R. E. LABRUYÈRE voortgezet. Mej. dra. S. DE BOER verricht het laboratoriumonderzoek.

Laboratoriumonderzoek

In het jaarverslag 1958 werd vermeld, dat de grondbesmetting met *Rhizoctonia* waarschijnlijk een grotere rol speelt in de zandgebieden dan in de gebieden met andere grondsoorten, waar in het algemeen de knolbesmetting de belangrijkste infectiebron is bij de aantasting van de nateelt. Mej. DE BOER heeft in 1959 de grondbesmetting nader onderzocht. Zij is in de eerste plaats uitgegaan van een met *Rhizoctonia* besmette humusrijke zandgrond. Potproeven zijn uitgevoerd om na te gaan:

1. de besmettingsgraad van de grond;
2. de antagonistische werking van *Trichoderma* in deze grond;
3. de invloed op de aantasting door *Rhizoctonia* van bepaalde stoffen, die aan de grond werden toegevoegd.

In de eerste potproef werden *Rhizoctonia*-vrije aardappelknollen gepoot in de grond zonder bijmengsels en in dezelfde grond waaraan maïsmeel of zwartveen al of niet met *Trichoderma* waren toegevoegd.

De gebruikte grond bleek een belangrijke bron van *Rhizoctonia*-besmetting te zijn: 49% van de knolopbrengst in kg was aangetast. *Trichoderma* had bij de gebruikte hoeveelheid inoculum geen invloed op de aantasting, zwartveen evenmin. Maïsmeel deed de *Rhizoctonia*-aantasting echter met 50% verminderen terwijl de knollen opvallend blank waren. De totale opbrengst werd door maïsmeel en zwartveen vrijwel niet beïnvloed.

Na de oogst van deze proef werd een deel van de grond opnieuw gebruikt in dezelfde objecten. Ditmaal was de nateelt in de potten waaraan maïsmeel was toegevoegd iets meer aangetast dan in de overige objecten, hoewel de knollen opnieuw zeer blank en bovendien vrij van schurft waren.

In een tweede potproef werden met *Rhizoctonia* besmette knollen in gestoomde en niet gestoomde tuingrond gepoot met dezelfde variaties in behandeling als bij de eerste potproef. In de gestoomde grond zonder bijmengsels was de nateelt zeer ernstig aangetast, vermoedelijk door het ontbreken van natuurlijke antagonisten. Merkwaardig was, dat toevoeging van *Trichoderma* alléén en gecombineerd met zwartveen of maïsmeel, de aantasting van de nateelt vermeerderde. Hetzelfde maar in mindere mate was dit het geval in de objecten met niet gestoomde grond.

In de gestoomde grond waren de opbrengsten van alle objecten hoger dan in de niet gestoomde grond. Toevoeging van maïsmeel gaf echter in de gestoomde grond 20% en in de niet gestoomde grond 100% meeropbrengst.

Uit de resultaten van deze proeven blijkt wel, dat een verder onderzoek van de biologische aspecten van de bodem in verband met de *Rhizoctonia*-ziekte noodzakelijk is.

In petrischalen werd de ontwikkeling van *Rhizoctonia*, *Trichoderma* en enkele andere schimmels nagegaan onder invloed van verschillende produkten al of niet in combinatie met grond, t.w. maïsmeel, zwartveen, zaagsel en afvalprodukten van een chemische industrie. Deze proeven dienen om tot de meest geschikte grondbehandelingen voor volgende potproeven te komen.

Bij onderzoek van methoden om *Rhizoctonia* kwantitatief in de grond aan te tonen, bood de in Amerika ontwikkelde „boekweitstromethode" de meeste perspectieven. Ook de methode van ir. H. DEN OUDEN, die het mogelijk maakt het gedrag van aaltjes microscopisch te bestuderen in plastic zakken met schuim-agar, zal bij het *Rhizoctonia*-onderzoek worden toegepast.

Veldonderzoek

In 1959 schreven vijf consulentschappen in op een interprovinciale veldproef. Bij het samenstellen van dit verslag waren de resultaten van drie proeven ontvangen. In deze proef, waarvan de opzet voor alle consulentschappen gelijk was, werden de knollen gedurende een bepaalde tijd met verschillende concentraties van organisch-kwikbevattende middelen ontsmet. De resultaten, die van drie proefvelden reeds binnen zijn, wijzen niet in dezelfde richting. Vermoedelijk zijn de weersomstandigheden in 1959 hieraan niet vreemd. In één proef werden bij de nateelt geen verschillen gevonden in aantasting, hoewel na opkomst van het gewas alle ontsmette objecten een betere stand vertoonden dan het niet ontsmette object. In de tweede proef hadden de hoogste doseringen met organisch kwik een nadelige invloed op de opbrengst maar er werden geen verschillen in de besmetting van de nateelt waargenomen. In de derde proef tenslotte gaven de resultaten aanleiding tot de conclusie, dat het ontsmetten van pootgoed altijd is aan te bevelen, ook van licht besmet pootgoed en dat de gunstige invloed op de stand van het gewas het selecteren vergemakkelijkt. Zoals reeds vermeld is in het jaarverslag 1958, zijn de keuze van het ontsmettingsmiddel en de graad van besmetting van het pootgoed bepalend voor de dosering en de ontsmettingsduur.

De veldproeven in eigen beheer hadden betrekking op de bestrijding van *Rhizoctonia* door knolontsmetting op zand- en kleigrond, de invloed van knolontsmetting van in verschillende mate besmet pootgoed en het gedrag van *Rhizoctonia* in maagdelijke grond.

In het algemeen viel bij de beoordeling van de gewassen weer op, dat de stand na opkomst van ontsmet pootgoed beter en regelmatiger was dan van niet ontsmet pootgoed. De gegevens inzake de besmetting van de nateelt zijn nog niet wiskundig verwerkt en zullen in het volgende verslag worden vermeld.

Evenals in voorgaande jaren heeft op een bedrijf in de N.O.P. een ontsmetting van het stammenmateriaal van de rassen Bintje en Sirtema plaatsgevonden naar de aard van de aantasting door *Rhizoctonia solani*. Na de gebruikelijke ontsmetting volgens voorschrift is het materiaal gesplitst in blank en besmet pootgoed. Het besmette pootgoed is op een klein gedeelte na nogmaals ontsmet met organisch kwik in een concentratie van 1% gedurende 5 minuten. Het ras Bintje blijkt voor de dubbele ontsmetting gevoeliger dan het ras Sirtema dat zelf ook een enigszins vertraagde ontwikkeling na deze behandeling vertoonde. Helaas zijn bij de machinale oogst de controlestroken door een misverstand meegerooid, zodat er geen beoordeling van deze proef heeft kunnen plaatsvinden. Bij de oppervlakkige beoordeling van de stammen

zelf is evenwel gebleken, dat zowel het eenmaal als het dubbele ontsmette materiaal een vrijwel blanke nateelt heeft opgeleverd evenals dit in 1958 het geval is geweest.

Schurft (*Streptomyces scabies* (THAXTER) WAKSMAN et HENRICI) (project 1-3-2, Ir. J. H. VAN EMDEN en Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Er werden drie veldproeven uitgevoerd nl. één inzake het gedrag van schurft in maagdelijke grond, één betreffende de invloed van frequentie van aardappelverbouw en vruchtopvolging op het optreden van schurft en een grondontsmettingsproef met PCNB. De resultaten van deze proeven zijn nog niet alle bekend maar die van de grondontsmettingsproef zijn zo demonstratief, dat vermelding ervan reeds nu kan geschieden. Naar aanleiding van de resultaten van een dergelijke proef in 1958 werd in 1959 eenzelfde proef uitgevoerd met lagere doseringen van PCNB nl. van 30 kg en 20 kg zuivere stof per ha. Met 30 kg PCNB werd een zeer goede bestrijding verkregen, beter dan met 20 kg PCNB hoewel ook bij deze dosering de aantasting van de nateelt aanzienlijk minder was dan van de nateelt van het niet behandelde gedeelte van het perceel.

In het laboratorium werd opnieuw voortgang geboekt met de ontwikkeling van een geschikte infectiemethode. De methode van PIERINGER, waarbij uitgelopen ogen van een te onderzoeken knol worden gepoot in een grond-perlite mengsel waaraan een suspensie van een schurftcultuur wordt toegevoegd, voldoet goed. Bijna alle 38 schurftstammen die enige jaren geleden door ir. VAN EMDEN werden geïsoleerd, zijn getoetst op het voor schurft vatbare ras Eigenheimer en een klein gedeelte tevens op drie andere vatbare en drie weinig vatbare rassen. Zes isolaties veroorzaakten echte pokken op de knollen, terwijl twee van deze isolaties zo pathogeen zijn, dat vrijwel alle knollen voor meer dan 80% werden aangetast.

Ui

Valse meeldauw (*Peronospora destructor* (BERK.) CASP.) (project 1-2-1, Dr. ir. A. M. VAN DOORN)

Dit onderzoek, dat van 1952 af in samenwerking met de S.N.Ui.F. werd verricht, is in 1959 als I.P.O.-project afgesloten. Aan enkele problemen zal de S.N.Ui.F. nog nader aandacht besteden. De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in een publikatie en worden hier in het kort samengevat.

1. Bestrijding van valse meeldauw is mogelijk door combinatie van cultuur- en sanitaire maatregelen en bespuitingen van het gewas met zinebpreparaten. De belangrijkste sanitaire maatregel is het uittrekken en vernietigen van systemisch zieke planten bij de tweejarige teelten in het tweede teeltjaar. Hierdoor wordt de opbouw van de schimmelpopulatie in belangrijke mate vertraagd. Bespuitingen met zineb, naar rede van 3 kg per ha in 150–200 l water, zijn nodig om uitbreiding van de ziekte gedurende het groeiseizoen binnen aanvaardbare grenzen te houden. Daartoe dient de teler een vast bespuitingsschema toe te passen, nl. 1 × per 7–10 dagen. Door overleg tussen de S.N.Ui.F. en de P.D. worden ieder jaar de begindata voor bespuitingen voor de verschillende teeltvormen vastgesteld alsmede de datum waarop de bespuitingen in zaai-uien moeten worden beëindigd.

2. Een onderzoek naar het verband tussen weersomstandigheden en het optreden van valse meeldauw leidde tot het vaststellen van een criterium voor het signaleren van een kritieke dag. Een weerssituatie wordt kritiek geacht als volgens waarnemingen op 2,20 m de relatieve luchtvochtigheid gedurende 11 uur hoger dan 90% (een korte onderbreking is toegestaan) en daarna gedurende tenminste 6 uur hoger dan 75% is

geweest. In de komende jaren is verdere toetsing van dit criterium noodzakelijk. Dit werk zal eveneens door de S.N.Ui.F. worden overgenomen, zo mogelijk in samenwerking met K.N.M.I.

Bij het veldonderzoek in 1959 zijn weinig nieuwe resultaten bereikt door het uitblijven van valse meeldauw. Wel werd een waarneming gedaan, die het vermelden waard is. Terwijl sedert 1952 steeds een vertraging van de afrijping optrad als gevolg van herhaalde zinebbespuitingen, werd in 1959 op twee proefvelden het omgekeerde effect geconstateerd. Uiteraard probeert men een verklaring voor dit tot nu toe slechts eenmaal waargenomen verschijnsel te vinden in het uitzonderlijke weertype van 1959.

Op deze plaats past een dankwoord voor allen, die bij dit onderzoek betrokken zijn geweest, in het bijzonder voor de S.N.Ui.F., die voor de uitvoering van alle proeven heeft zorggedragen.

Koprot (*Botrytis allii* MUNN) (project 1-2-2, Dr. ir. A. M. VAN DOORN)

Dit onderzoek geschiedt zoals bekend in samenwerking met de S.N.Ui.F.

Onder auspiciën van de „Commissie Drogen van Uien" werden in 1958 opnieuw enige proeven uitgevoerd. De resultaten hiervan, die in 1959 bekend werden, kunnen als volgt worden samengevat.

a. Uit de proef op het I.B.V.T., die in samenwerking met ir. J. C. METTIVIER MEYER werd uitgevoerd, waarbij kleine hoeveelheden uien gedurende korte tijd aan temperaturen tussen 50 en 90°C werden blootgesteld, bleek, dat de uien zelf voor een dergelijke behandeling zeer gevoelig zijn, waardoor deze methode voor de praktijk als onbruikbaar moet worden beschouwd.

b. Drogingen van eerstejaars plantuitjes (onder leiding van de heer J. L. KOERT van de S.N.Ui.F.) en sjalotten (op verzoek van de heer C. WOESTENBURG te Graft) gaven wederom een zeer belangrijke reductie van uitval te zien. Voor de sjalottendroging zijn de resultaten in tabel 15 vermeld.

c. Pogingen om koprot te bestrijden door middel van bespuitingen op het afrijpende gewas hebben opnieuw gefaald. O.a. werden een antibioticum en enkele loofdodende middelen aangewend.

In het voorjaar 1959 bleek opnieuw dat de rol, die afvalhopen bij het in stand houden van *B. allii* spelen, belangrijk is. Daarnaast bleek ook een andere wijze van overblijven mogelijk. Er werden nl. sporen van *B. allii* gevonden op bladscheden van planten die gegroeid waren uit licht door *Botrytis* aangetaste bollen.

In het najaar 1959 werd door de heer S. J. TOXOPEUS in samenwerking met de

TABEL 15. Gemiddelde percentages uitval van landgedroogde en kunstmatig gedroogde sjalotten
Average percentages of loss of field dried and artificially dried shallots

	Optrekstadium *Lifting date*	Kunstmatig gedroogd bij: *Artificially dried at:*		Landgedroogd en bewaard in: *Field dried and stored in:*	
		33–35°C	38–40°C	Bewaarplaats *Storage house*	Ren *Onion crib*
Partij I	normaal/*normally*	13,3		32,4	
	loof totaal dood/*leaves totally dead*	13,3		35,9	50,1
Partij II	loof totaal dood/*leaves totally dead*	9,5	8,5	28,2	33,9

S.N.Ui.F. een begin gemaakt met een onderzoek naar het verband tussen de stand van het gewas en de mate van koprotaantasting. Hiertoe zijn op 50 percelen waarnemingen verricht over de stand van het gewas, het verloop van het „strijken" en van het afsterven van het loof. Bij de telers werden inlichtingen ingewonnen over de voorgeschiedenis en de teeltwijze. Gedurende het bewaarseizoen 1959–1960 zullen bewaarmonsters van alle percelen op koprotaantasting worden beoordeeld.

Met betrekking tot het drogen van uien werd met medewerking van het Nederlands Vlasinstituut een proef uitgevoerd om de invloed van een aan het kunstmatig drogen voorafgaande infraroodbehandeling na te gaan.

Op het I.B.V.L. werden de technische eisen, die men aan het drogen van sjalotten moet stellen, uitvoerig onderzocht zoals dat voor zaai-uien reeds eerder is geschied.

Witrot (*Sclerotium cepivorum* BERK.) (project 1-2-3, Dr. ir. A. M. VAN DOORN)

In 1959 zijn geen bestrijdingsproeven uitgevoerd; de aandacht was echter gericht op:

1. het infectieverloop en
2. de mogelijkheid om door onderzoek van grondmonsters besmetting met sclerotiën te kunnen aantonen.

Ad 1. De uieplanten blijken in het kiemplantstadium het meest gevoelig voor infectie door *S. cepivorum*. In dit stadium gaat de gehele plant na infectie ten gronde (zie fig. 7). Bij oudere planten blijft de aantasting beperkt tot de wortelkrans bij de bolstoel waardoor de ontwikkeling weliswaar wordt geremd, maar de plant toch in leven blijft.

Ook de plaats van infectie is belangrijk. Zelfs bij jonge planten valt op dat kunstmatige inoculatie vlak onder de bol het meest effectief is. Hieruit zou men met enige voorzichtigheid kunnen concluderen, dat slechts de sclerotiën in de bovenste laag van

FIG. 7. Aantasting door witrot in een plantuitjesgewas.
Attack by white rot in a crop grown for sets.

de grond van betekenis zijn. Dit is weer van belang i.v.m. het effect van toepassing van een grondontsmettingsmiddel, hetgeen in 1960 zal worden beproefd.

Ad 2. Voor dit onderzoek is een samenwerking tot stand gekomen met ir. J. P. KLEYBURG van het Laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De volgende drie punten worden aan een nader onderzoek onderworpen:

a. is het mogelijk de in een grondmonster aanwezige sclerotiën kwantitatief aan te tonen;
b. is de methodiek van grondmonstername toereikend om de aanwezigheid van sclerotiën in een perceel aan te tonen;
c. bestaat er een correlatie tussen de gevonden aantallen sclerotiën en de mate van de te verwachten aantasting.

De in een grondmonster aanwezige sclerotiën kunnen kwantitatief worden aangetoond volgens een methode van ir. KLEYBURG.

In het voorjaar van 1959 had de bemonstering plaats van een aantal percelen waarvan bekend was dat zij werden ingezaaid en waarop een witrotaantasting werd verwacht. Per 33 are werd 1 monster gestoken. De monsters zijn zowel door ir. KLEYBURG als door ons onderzocht. De gevonden aantallen sclerotiën waren in het algemeen klein.

De overeenkomst tussen beide waarnemingsreeksen was zeer redelijk. Het vermoeden bestaat evenwel, dat 1 monster per 33 are te weinig is.

Er bestond geen correlatie tussen de gevonden aantallen sclerotiën en de mate van aantasting.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Valse meeldauw (*Peronospora viciae* (BERK.) DE BY.) (project 1-12-6, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

Dit onderzoek begon in 1959 op verzoek van de Peulvruchten Studiecombinatie (P.S.C.). Het doel is nadere gegevens te verkrijgen over de ontwikkelingscyclus van de schimmel en het verloop van de aantasting ten einde een afdoende en verantwoorde bestrijdingsmethode te vinden.

Dit jaar trad de ziekte in geringe mate op. De weinige waarnemingen die konden worden verricht, doen evenwel vermoeden, dat bij deze ziekte oösporen van de grond uit de kiemplanten aantasten en dat de verdere uitbreiding het gevolg is van infectie door conidiën, die op aangetaste planten worden gevormd. Van zaadbesmetting is tot nu toe niets gebleken. Planten, gegroeid uit zaden van zieke planten, vertoonden geen ziektesymptomen.

Lichte-vlekkenziekte (*Ascochyta pisi* LIB.) (project 1-15-2, Ir. J. VAN DER SPEK)

Dit jaar is een begin gemaakt met een onderzoek over de bestrijding van *Ascochyta* bij erwten. Over de biologie van de schimmel is al veel bekend. Er zijn ook reeds vele bestrijdingsproeven uitgevoerd, tot nu toe echter zonder de mogelijkheid van praktische toepassing.

Door ir. VAN DER SPEK is allereerst getracht door warmtebehandeling (i.c. een infraroodbehandeling) de schimmel in het zaad te doden maar de erwten zelf bleken te gevoelig voor deze behandeling.

Een warmwaterbehandeling (de z.g. „Zweedse methode") gaf gunstige resultaten

met overjarig zaad, waarbij het infectieniveau van 100 tot 5 à 8% werd teruggebracht, maar slechte resultaten met het zaad van de nieuwe oogst (infectieniveau van 27 tot 17 à 20% teruggebracht). Nagegaan wordt nog welke invloed warmwaterbehandeling heeft op de kiemkracht van het zaad. Het effect van warmwaterbehandeling gedurende langere tijd en bij hogere temperatuur wordt nog onderzocht.

Tenslotte is de invloed nagegaan van een ontsmetting met het antibioticum Pimaricine gecombineerd met de Zweedse warmwaterbehandeling. De tot eind 1959 verkregen resultaten hiervan wijzen op een volledige bestrijding.

HANDELSGEWASSEN

Blauwmaanzaad

Verdorringsziekte en valse meeldauw (project 1-12-1, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

1. *Verdorringsziekte* (*Pyrenophora calvescens* (FR.) SACC.)

Dit onderzoek is thans geëindigd. De resultaten zijn vastgelegd in een publikatie, die in 1960 zal verschijnen, en worden hieronder kort samengevat.

De ontwikkelingscyclus van de ziekte kan als volgt worden beschreven. Het zaad is overwegend uitwendig besmet. De sporen van de schimmel bevinden zich tussen de ribben op de zaadhuid. Na kieming van het zaad kan de schimmel zich ontwikkelen op de loze zaadhuid en de kiemplant infecteren. De schimmel groeit niet verder dan het schorsparenchym van het hypocotyl. Dit schorsparenchym wordt bij de secundaire diktegroei afgestoten, zodat de kiemplant door de infectie heengroeit. In het jonge kiemstadium, wanneer dit weefsel nog als bescherming dient van de centrale cylinder, kunnen andere microörganismen o.a. rottingsbacteriën wel verder binnendringen en een afsnoering veroorzaken. Door de lage temperaturen in het voorjaar is hiervan op het veld evenwel zelden iets te bespeuren.

Tussen het kiemplantstadium en het einde van de bloei vinden geen nieuwe infecties meer plaats, maar wel na de bloei. Vooral tijdens de afrijping van het gewas komt de besmetting van het zaad tot stand. Oogstderving treedt dan nauwelijks meer op. De weersomstandigheden zijn voor de infectie van grote betekenis. Belangrijk is vooral de tijd gedurende welke het gemaaide gewas op het veld blijft staan. Een monster zaad van een gemaaid gewas bleek in twee dagen tijds zo ernstig te zijn geïnfecteerd, dat het zaad 50% zwaarder was besmet.

Door zaadontsmetting met captan of thiram in een concentratie van 0,5% kan men een ernstige kiemplantaantasting voorkomen.

Uit het voorgaande valt af te leiden, dat de schimmel in ons land geen schade aan het gewas doet. Men kan daarom betwijfelen of *P. calvescens* als een parasiet moet worden beschouwd. Door veldwaarnemingen zijn veeleer andere oorzaken van verdorring van blauwmaanzaad aan te wijzen.

Bladverdorring kan optreden als gevolg van:

a. aantasting door *Peronospora arborescens*, de verwekker van valse meeldauw;
b. beschadiging van de stengelbasis door insekten, al of niet gevolgd door een aantasting van *Erwinia carotovora*;
c. een virusaantasting, afkomstig van vergelingszieke bieten en overgebracht door luizen;
d. vermoedelijk zuigschade van luizen. Dit verschijnsel is waargenomen in 1959. In dat jaar werd nl. een proefveld in een praktijkperceel aangelegd met het doel de schade te bepalen als gevolg van een virusaantasting. Een aantal veldjes werd een verschillend aantal malen en op verschillende tijdstippen met systox bespoten. Het

onbehandelde praktijkperceel stierf zo vroegtijdig af, dat van een noodrijp gewas kon worden gesproken. De luizenbezetting in het praktijkperceel was zeer groot, zowel door de groene als door de zwarte luis. Het kort vóór de bloei met systox bespoten veldje stierf twee weken later af dan het praktijkperceel, hetgeen resulteerde in een verdubbelde opbrengst. Men kan de noodrijpheid van het gewas toeschrijven aan virusaantasting, maar gezien het verloop van de aantasting lijkt de oorzaak meer te vinden in een zuigschade door luizen aan het afrijpende gewas.

In de gevallen *a* t/m *d* kan steeds bovendien *Pyrenophora*-besmetting optreden omdat deze schimmel op afrijpende planten voorkomt. Het is daarom zeer waarschijnlijk, dat men de verdorringsverschijnselen die primair op andere oorzaken berusten, ten onrechte heeft toegeschreven aan *Pyrenophora calvescens.*

2. *Valse meeldauw* (*Peronospora arborescens* (BERK.) DE BY.)

In het jaarverslag 1958 is vermeld dat grondbesmetting met oösporen een belangrijke rol speelt bij de aantasting door valse meeldauw en dat de bestrijding van deze ziekte gericht moet zijn tegen de grondbesmetting. De veldproeven zijn in 1959 door de droogte mislukt; in het laboratorium werd evenwel vooruitgang geboekt. Hoe resistent de oösporen zijn tegen allerlei nadelige invloeden blijkt uit een proef, waarin besmette grond bij verschillende temperaturen boven de 100 °C gedurende 1 uur werd gestoomd. Na een behandeling bij 110 °C trad nog geen vermindering van kiemplantaantasting op, bij hogere temperaturen wel, maar zelfs bij 130 °C werd nog aantasting waargenomen.

Toevoeging aan de grond van ontsmettingsmiddelen (PCNB, thiram, formaline en Vapam) reduceerde de aantasting met 50 %. Toepassing van antibiotica bleek, evenals een boraxbemesting, de ontwikkeling van de schimmel in de plant slechts te vertragen. Een zeer goed resultaat werd echter bereikt bij een grondbehandelingsproef waarin o.a. kalkstikstof (CaNCN naar rede van 400 kg zuivere stof per ha) werd toegevoegd. In de onbehandelde grond is 15 % van de kiemplanten aangetast, na behandeling met PCNB en kalkstikstof resp. 6 % en 0 %. Beide stoffen werken alleen remmend op de kieming van de oösporen. Bij inzaaien 2 maanden na toediening van deze middelen is geen effect meer waar te nemen.

Het is duidelijk, dat het veldonderzoek er in 1960 op gericht moet zijn het effect van kalkstikstof in het veld na te gaan zowel ten aanzien van de aantasting in kiemplantstadium als in een oudere ontwikkelingsfase van het gewas.

Vlas

Grauwe schimmel en dode harrel (project 1-15-1, Ir. J. VAN DER SPEK)

1. *Grauwe schimmel* (*Botrytis cinerea* PERS. ex FR.)

Het onderzoek over de bestrijding van grauwe schimmel bij vlas is vrijwel geëindigd en zal in een publikatie worden samengevat. In het jaarverslag 1958 is vermeld, dat bestrijding mogelijk is door ontsmetting van het zaad met organisch-kwikbevattende fungiciden en middelen op basis van thiram, captan en chinon toe te passen. Hierbij valt op te merken, dat het niet onverschillig is welk middel men gebruikt in verband met het tijdstip van aanwending, de wijze van bewaring enz.

In 1959 zijn nog enkele punten nader onderzocht. Zo is nagegaan in hoeverre een warmtebehandeling van het zaad de in de zaadhuid aanwezige *Botrytis* kan doden. Na een bewaring van geïnfecteerd zaad gedurende 23 dagen bij een temperatuur van ongeveer 35 °C was de schimmel dood, terwijl de kiemkracht van het zaad van een der-

gelijke behandeling niet heeft geleden. De behandeling moet langer duren naarmate de temperatuur lager is. Voor kleinere hoeveelheden te bewaren zaad lijkt deze warmtebehandeling wel aantrekkelijk.

Andere methoden van warmtebehandeling zoals een warmwaterbehandeling zijn moeilijk uitvoerbaar door de aanwezigheid van een slijmepidermis.

Bij het vergelijken van twee methoden, ter bepaling van de gezondheidstoestand van lijnzaad, bleek die van het Rijksproefstation voor Zaadcontrole (zaden op vochtig filtreerpapier in geconditioneerde ruimte laten kiemen) t.a.v. *Botrytis*, voor de praktijk waardevoller te zijn dan de Ulstermethode (zaden op een voedingsagar). Met de laatste methode worden alle aanwezige infecties met mycelium aangetoond, ook die, welke na ontkieming van het zaad te velde, geen zieke plant veroorzaken.

Tenslotte is nog enige aandacht besteed aan de ontsmettingstechniek bij het gebruik van vloeibare kwikbevattende middelen, speciaal in verband met de verdeling van het middel over het zaad. Het is wel gebleken, dat speciaal voor vloeibare middelen geconstrueerde apparaten de voorkeur verdienen boven trommels voor droogontsmetting.

2. *Dode harrel* (*Ascochyta linicola* Naoum. et Vass.)

Als gevolg van het geringe optreden van dode harrel in het veld hebben enkele proeven geen resultaat opgeleverd. Zo mislukte een proef over de uitbreiding van de ziekte van één haard uit evenals een proef ter beoordeling van de vatbaarheid voor Ascochyta van een aantal vezelvlasrassen. Een ter verkrijging van geïnfecteerd zaad kunstmatig geïnoculeerd perceel vlas leverde een partij zaad op, waarvan slechts 11% door *Ascochyta* was aangetast.

Betreffende het gezondheidsonderzoek van vlaszaad kan worden vermeld, dat voor de bepaling van *Ascochyta* in tegenstelling tot die van *Botrytis* de Ulstermethode (zaden op een voedingsagar) de voorkeur verdient. Uit een ontsmettingsproef bleek, dat een aantal middelen op basis van organisch kwik en één op basis van kwik + chinonderivaat, althans in het droge jaar 1959, een vrijwel volledige bestrijding gaven.

Voedergewassen

Klaver

Klaverziekten (project 1-2-4, Dr. ir. A. M. van Doorn)

Tot nu toe werd met betrekking tot het verdwijnen van witte klaver uit graslanden vrijwel uitsluitend aandacht besteed aan percelen, die in het voorjaar werden ingezaaid. Veldwaarnemingen en proeven gedurende drie jaar hebben tot de conclusie geleid, dat schimmels bij dit probleem geen rol spelen. De waarnemingen op de bestaande proefvelden in 1959 hebben in deze mening geen verandering gebracht. Zoals bekend geschiedt dit onderzoek in samenwerking met het I.B.S. en de P.D.

In het winterseizoen '58/'59 is aandacht besteed aan de ontwikkeling van de klavergewassen bij najaarsinzaai. In het najaar 1958 is in de nabijheid van het I.B.S. een groot perceel ingezaaid met een mengsel van gras- en witte klaverzaad. In dit perceel konden drie gedeelten worden onderscheiden, nl. een laag gelegen gedeelte, een hoog gelegen gedeelte en een gedeelte dat eveneens hoog lag, maar waarop een boomgaard had gestaan. Op ieder van deze gedeelten werden 50 monsterveldjes uitgezet (15 × 15 cm) waarin iedere maand het aantal witte klaverplanten werd geteld. De klaverplantjes gingen zeer klein de winter in; aanvankelijk veranderde het bestand niet, maar in de loop van de winter viel bijna 50% van de plantjes weg door *Sclerotinia* sp., vermoedelijk *S. sclerotiorum*.

In tabel 16 is een overzicht van de tellingen gegeven.

TABEL 16. Het aantal witte-klaverplantjes op 50 monsterveldjes op verschillende data na inzaai in het najaar 1958
Number of white cloverplants on 50 sampling plots on different data after sowing in the autumn of 1958

Datum/*Date*	Aantal plantjes/*Number of plants*		
	Hooggelegen perceel *High-lying field*	Laaggelegen perceel *Low-lying field*	Hooggelegen perceel, oude boomgaard *High-lying field, old orchard*
7/10 1958	563	642	773
10/11	528	653	697
19/12	481	611	618
22/1 1959	397	536	383
26/2	377	475	320
2/4	384	430	302
Totale vermindering in % . . . . *Total reduction in %*	32%	33%	61%

Uit de resultaten blijkt wel, dat bij najaarsinzaai van graslanden schimmels gedurende de winter het klaverbestand belangrijk kunnen beïnvloeden, hetgeen overigens begrijpelijk is. Opvallend is evenwel, dat de overgebleven plantjes in de loop van 1959 een *uitstekend klaverbestand* opleverden.

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER SCHIMMEL- EN BACTERIEZIEKTEN

Sclerotinia-ziekten (project 1-12-3, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

Veldonderzoek

Door het zeer droge weer in 1959 is vrijwel geen aantasting door *Sclerotinia sclerotiorum* opgetreden.

In het jaarverslag 1958 werd melding gemaakt van de aanleg van veldproeven te Nieuw-Beerta en Wageningen, waarbij de grond met sclerotiën van *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum* werd besmet en later ingezaaid met koolzaad, karwij, rode en witte klaver, radijs en gele mosterd. Alleen in de witte klaver werden in het voorjaar 1959 enkele apotheciën waargenomen.

Het reeds eerder gesignaleerde verschil in aantasting van koolzaad door *S. sclerotiorum* tussen het noorden en het zuiden van het land blijkt te correleren met het gemiddelde verschil in stand van het gewas. Bij beschouwing van de gemiddelden van de opbrengst per ha in 1958 in de verschillende provincies blijkt de rattenkeutelziekte daar te zijn opgetreden waar de opbrengst groter dan ongeveer 2000 kg per ha was (tabel 17).

De gemiddelde opbrengst correleert met de stand van het gewas. Een grotere standdichtheid is bevorderlijk voor het optreden van een gunstige vochtigheidstoestand voor infectie door *Sclerotinia*.

Laboratoriumonderzoek

De invloed van de temperatuur op de vorming van apotheciën werd nader onderzocht. Tussen 7 en 20 °C is de vorming van apotheciën mogelijk met een optimum bij 14 °C.

TABEL 17. Gemiddelde opbrengst per ha van koolzaad in 1958
Average yield per hectare of oil-seed rape in 1958

Aantasting waargenomen *Attack observed*		Aantasting niet waargenomen *Attack not observed*	
Provincie *Province*	Gemiddelde opbrengst in kg *Average yield in kg*	Provincie *Province*	Gemiddelde opbrengst in kg *Average yield in kg*
Groningen	2087	Zuid-Holland . . .	1943
Friesland	2413	Zeeland	1693
Noordholland . .	2021	Noord-Brabant . .	1842
N.O.P.	2240	Oost-Flevoland . .	2020

De temperatuur gedurende de rustperiode van de sclerotiën bleek niet van invloed te zijn op de ontkieming.

Sclerotiën, die bij verschillende temperaturen zijn gevormd, ontwikkelen, wanneer zij na een maand bij 18 °C worden geplaatst, in dezelfde mate apotheciën.

Om na te gaan of *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum* verschillende eisen aan het milieu stellen voor de vorming van apotheciën, werden de sclerotiën van beide schimmels op kersagar, aardappelglucoseagar en havermoutagar gekweekt. De sclerotiën werden daarna in verschillende grondsoorten nl. zand, klei en potgrond gebracht om de apotheciënvorming te beoordelen. Bij *S. trifoliorum* werden de meeste apotheciën gevormd wanneer de sclerotiën op havermoutagar waren gegroeid en daarna in grof zand waren gebracht. Bij *S. sclerotiorum* werden de meeste apotheciën gevormd wanneer de sclerotiën van aardappelglucose- en kersagar in kleigrond waren overgebracht.

In een oriënterende proef bleek kalkstikstof de kieming van de sclerotiën in belangrijke mate te onderdrukken. Nu wordt nagegaan op welke wijze dit effect tot stand komt. Wellicht kan hier in 1960 een bestrijdingsproef te velde op worden gebaseerd.

Interne therapie van schimmelziekten (project 1-4-1, Dr. J. GROSJEAN)

Het onderzoek naar de invloed van stikstof- en molybdeenbemesting op de aantasting van populieren door *Dotichiza populea* werd voortgezet. In het voorjaar 1959 zijn alle bemestingen herhaald. Er is een nieuwe reeks inoculaties uitgevoerd met cultures op moutagar. Dit inoculum schijnt meer resultaat op te leveren dan de vroegere inoculaties met cultures op populierenhout.

De meeste aantasting kwam voor bij de hoogste stikstoftrap. Verschillen als gevolg van molybdeenbemesting konden nog niet worden waargenomen.

De symptomen van vetvlekkenziekte van de boon, die *Pseudomonas phaseolicola* veroorzaakt, konden ook op boon worden opgewekt door bacteriën geïsoleerd uit pruimen met bacteriekanker. Deze bacteriën moesten, naar het uiterlijk van de koloniën te oordelen, tot *Pseudomonas syringae* worden gerekend. De boon is dus een goed toetsobject voor bestrijdingsmiddelen tegen bacteriekanker van steenvruchten.

Opnieuw werden moeilijkheden ondervonden bij het gebruik van aantasting door *Cladosporium cucumerinum* op komkommerplanten als toetsobject voor interne fungiciden.

Bacterieziekten (project 1-12-4, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

Langzamerhand breidt de bacteriëncollectie zich uit. Het droogvriezen van de cultures wordt hierbij met goed gevolg toegepast.

In het jaarverslag 1958 is reeds melding gemaakt van de bacterie *Xanthomonas*

pelargonii, die een rot bij geranium veroorzaakt. Door ir. LARDINOIS uit Leuven, die van februari tot september op de mycologisch-bacteriologische afdeling werkte, werd deze ziekte nader onderzocht. Hij stelde vast, dat het al of niet systemisch voorkomen van de bacterie in de plant afhankelijk is van de virulentie van de stam. Er is een stam geïsoleerd die alleen bladvlekken veroorzaakt. Een andere stam verwekt tevens een stengelrot (fig. 8). Streptomycine blijkt een bacteriostatische werking uit te oefenen op *X. pelargonii*. Deze bacterie kan één van de veroorzakers zijn van de zg. „Lentse ziekte". Over deze ziekte, die zich uit door een verwelking en afsterving van vooral *Pelargonium zonale*, wordt gezamenlijk onderzoek verricht door de P.D., het R.T.C. te Kesteren en het I.P.O. Vermoedelijk worden deze verschijnselen door meer dan één microörganisme veroorzaakt, terwijl cultuurfouten tevens een belangrijke rol spelen. Uit zieke planten werd behalve *X. pelargonii* ook *Corynebacterium fascians* geïsoleerd, een bacterie die aan het wortelstelsel en op de stengel vlak onder het grondoppervlak sponsachtige knobbels veroorzaakt. Het is nog niet duidelijk of deze bacterie het genoemde ziekteverschijnsel alleen kan veroorzaken of dat hij het binnendringen van secundaire microörganismen mogelijk maakt.

Deze bacterie kan bij het steksnijden via het mes gezonde planten infecteren. Op grond hiervan is een proef uitgevoerd waarbij het mes bij het stekken werd ontsmet en de stekken zelf al of niet met streptomycine behandeld. De resultaten worden pas in 1960 bekend. Een andere proef, waarbij wordt geprobeerd planten gezond op te kweken of reeds zieke planten te doen herstellen om hiervan stek te snijden, zal eveneens pas in 1960 gegevens opleveren.

FIG. 8. Aantasting door twee stammen van *Xanthomonas pelargonii* bij Geranium.
Links: totale afsterving door zeer virulente stam, die systemisch in de plant aanwezig is.
Rechts: alleen bladvlekken door minder virulente stam, die niet systemisch in de plant aanwezig is.
Symptoms on Geranium due to two strains of Xanthomonas pelargonii. *Left: totally dying by strong virulent strain being present systemically in the plant. Right: leaf spots by less virulent strain being not present systemically in the plant.*

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE VIROLOGISCHE AFDELING

door Mej. F. QUAK, biol. dra.

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER PLANTEVIRUSZIEKTEN

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. ir. L. BOS)

Inventarisatieonderzoek

Ook in 1959 werd dit onderzoek voortgezet. Evenals verleden jaar (jaarverslag 1958, blz. 87) werden op verschillende plaatsen in het land kleine proefveldjes aangelegd met uiteenlopende soorten en rassen van hoofdzakelijk vlinderbloemige gewassen. De grootte varieerde van 45 tot 125 m². Drie veldjes bevonden zich in de omgeving van Wageningen, één te Wolfheze, één te Gronsveld in Zuid-Limburg, één te Hoorn en één te Bovenkarspel. De slechte stand en ontwikkeling van de gewassen had een ongunstige invloed op de resultaten van deze proef. Ook in praktijkpercelen werden waarnemingen verricht. Alle in het jaarverslag 1958 vermelde virussen kwamen wederom voor, doch het komkommermozaïekvirus in erwten trok in het bijzonder de aandacht. Dit virus werd waargenomen in erwten op een veredelingsbedrijf in Limburg, op een proefveld van het I.V.T. te Wageningen en op een eigen proefveld te Bovenkarspel bij Enkhuizen. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar blz. 89.

Het vroege-verbruiningsvirus van erwt kwam dit jaar zeer algemeen voor in de erwteteeltgebieden van ons land. Behalve uit Friesland en Groningen werd een groot aantal meldingen en monsters ontvangen uit Zeeland en Noordholland.

Bij dit inventarisatieonderzoek is de virusidentificatie en diagnostiek van grote betekenis. Met het oog hierop werd veel aandacht besteed aan de serologie. Daar het serologisch onderzoek sedert 1 juli 1959 in handen is van de heer D. Z. MAAT, wordt voor de resultaten hiervan verwezen naar blz. 98.

Ook de elektronenmicroscopie is van grote betekenis voor de diagnostiek van virusziekten. Dit komt o.a. duidelijk tot uiting in het volgende voorval. In 1958 ontvingen wij in het kader van het inventarisatieonderzoek een monster rode klaver. Volgens de inzender vertoonde het desbetreffende gewas in de polder Flevoland zekere afwijkingen, die in het ontvangen monster echter niet zichtbaar waren. Elektronenmicroscopisch onderzoek bracht de aanwezigheid van enige deeltjes van het nerfmozaïekvirus van rode klaver aan het licht. Inoculatieproeven hadden evenwel geen succes. Het ontvangen materiaal werd opgepot en in de kas in quarantaine gehouden. Pas in het voorjaar van 1959 vertoonde het lichte mozaïekverschijnselen. In de loop van de zomer werden inoculatieproeven uitgevoerd, waarin de aanwezigheid van nerfmozaïekvirus, erwtemozaïekvirus en scherpmozaïekvirus van de boon duidelijk werd gedemonstreerd. Omstreeks diezelfde tijd gaven de oorspronkelijke planten een fraai ziektebeeld te zien, als gevolg van de complexe aantasting door beide eerstgenoemde virussen. Dit geval onderstreept de betekenis, die de elektronenmicroscopie kan hebben voor het aantonen van virus in een vroeg stadium van infectie.

Bij de virusidentificatie is de vraag naar verwantschap met in het buitenland beschreven virussen van groot belang. Identificatie was tot nu toe voornamelijk op symptomatologie en waardplantonderzoek gebaseerd. Daar de verkregen gegevens in sterke mate afhankelijk zijn van proefomstandigheden en gebezigde planterassen, staat de identiteit van vele in de literatuur beschreven virussen niet voldoende vast. Daarom is de studie van de intrinsieke eigenschappen van virussen van essentieel belang. Zijn deze niet te bepalen, omdat het betrokken virus niet met sap overgaat, dan

is in elk geval het werken onder gestandaardiseerde omstandigheden noodzakelijk. Teneinde bij het onderzoek over virusziekten van vlinderbloemigen tot een internationaal aanvaardbare uniforme werkwijze te komen stelden wij, te zamen met dr. D. J. HAGEDORN (Madison, Wisc. U.S.A.) en dr. L. QUANTZ (Braunschweig, Duitsland) een rapport op, getiteld „Suggested procedures for international legume virus identification". Het rapport behelst tevens een voorstel om te komen tot meer internationale samenwerking bij de identificatie en inventarisatie van de onderhavige virussen. Wij streven naar het tot stand komen van een intensieve uitwisseling van zaden van toetsplanten, antisera, elektronenmicroscopische meetgegevens en dergelijke. Op deze wijze zullen onderzoekresultaten, die op verschillende plaatsen zijn verkregen, beter vergelijkbaar zijn.

Betrouwbare identificatie van virussen is ook onmisbaar voor een verantwoorde naamgeving van de door hen teweeggebrachte ziekten. Op dit gebied bestaat veel verwarring en niet alleen met betrekking tot virusziekten van vlinderbloemigen. Deze verwarring is echter voor een deel het gevolg van onvoldoende uniformiteit in de naamgeving aan de met de ziekte gepaard gaande symptomen.

In de in voorbereiding zijnde publikatie „Symptoms of virus diseases in plants" wordt er in overleg met buitenlandse deskundigen naar gestreefd de algemeen gebruikelijke benamingen zo nauwkeurig mogelijk te definiëren en verantwoorde Nederlandse equivalenten voor in de internationale literatuur gebezigde namen van symptomen te geven.

Enkele virusziekten van vlinderbloemigen

Het onderzoek werd dit seizoen sterk belemmerd door het optreden van *Peronospora tabaci* in de tabak. Hierdoor was deze belangrijke toetsplant gedurende een groot gedeelte van het seizoen niet ter beschikking. Bovendien moest in verband met ontsmettingsmaatregelen kasruimte tijdelijk buiten gebruik worden gesteld.

1. *Witte-klavermozaïek*

Het onderzoek over het witte-klavermozaïekvirus (zie fig. 9) is thans grotendeels afgesloten en de resultaten werden vastgelegd in een publikatie (zie blz. 18). Enige punten blijven nog in onderzoek, zoals de zuivering en serologie (zie project 2-16-1, blz. 98). Het virus werd langs serologische weg vergeleken met een aantal isolaties van een Canadese en drie Amerikaanse onderzoekers. Er werd verder enig anatomisch onderzoek verricht over de afwijkingen, die dit virus veroorzaakt in de stelen van primaire bladeren en basale stengeldelen. Het betreft hier een sterke gomvorming gepaard gaande met enige necrose in parenchymatische cellen.

2. *Geelnervigheid van luzerne*

De resultaten van het onderzoek betreffende deze ziekte, die door het topvergelingsvirus van de erwt wordt veroorzaakt, zijn vastgelegd in een publikatie (zie blz. 20).

3. *Komkommermozaïekvirus*

Dit virus blijkt bij erwten ernstige afwijkingen teweeg te kunnen brengen. Zo constateerden wij bijv. paarse verkleuringen in de stengel, peulmisvorming, paarsgekleurde necroses van de peulen en bladvergeling. Het virus is voor de praktijk waarschijnlijk niet zonder betekenis.

Een drietal isolaties van het virus, te weten uit erwt, bastaardklaver en gele lupine, werd vergeleken met een groene stam van het komkommermozaïekvirus en met de

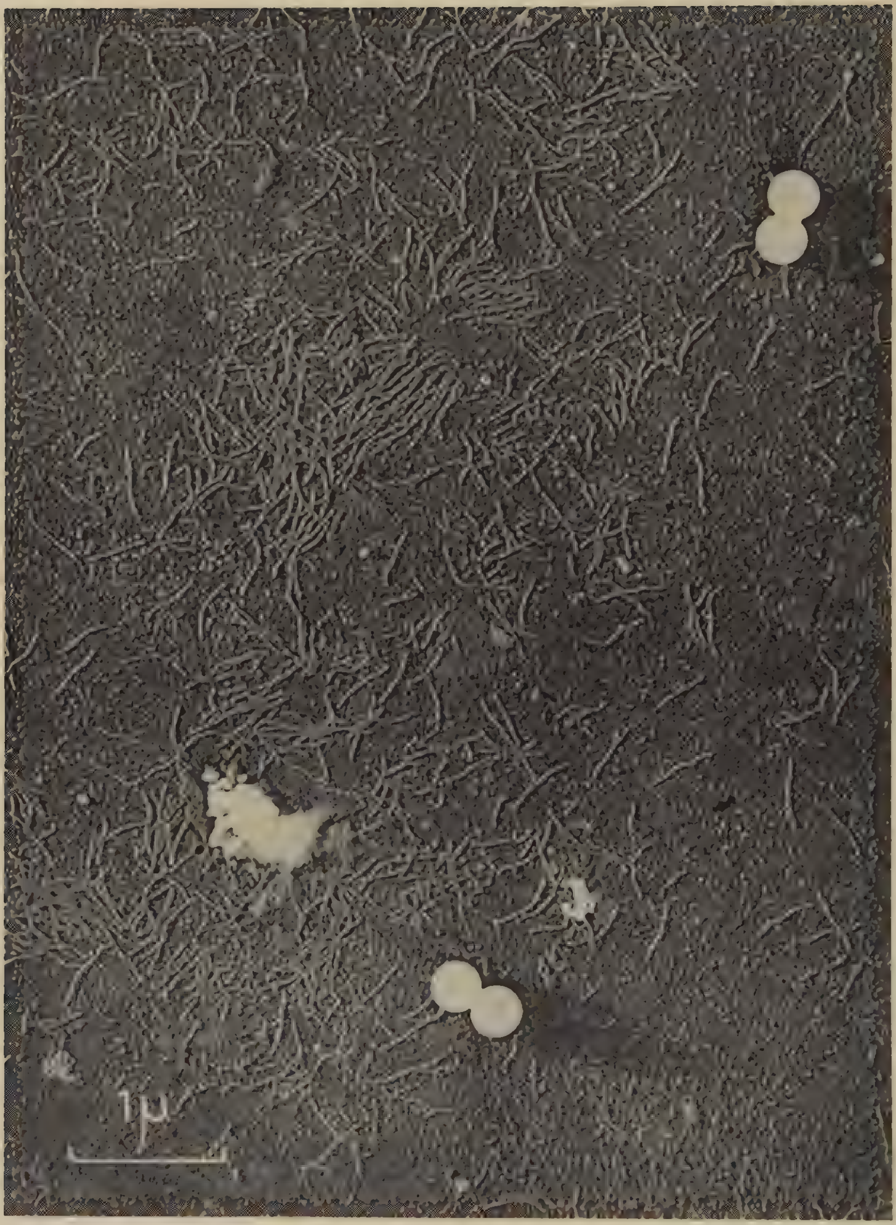

FIG. 9. Elektronenmicroscopische foto van erwtesap met deeltjes, die karakteristiek zijn voor het witte-klavermozaiekvirus. (Vergroting 20.000 ×; foto gemaakt door de Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst, Wageningen.)

Electronmicrograph of sap of peas, showing particles characteristic for the white clover mosaic virus (Magnification × 20,000; photograph made by the Physico-Technical Service for Agriculture, Wageningen.)

gele indicatorstam van PRICE. Vooral de isolatie uit verdorringszieke lupine geeft zeer heftige verschijnselen in erwten. Aan dit onderzoek werd gedurende enkele maanden meegewerkt door dr. M. A. NOUR uit Khartoum, Soedan.

4. *Vroege verbruining*

Deze ziekte van de erwt trad het afgelopen jaar in ernstiger mate op dan tevoren en veroorzaakte in het gehele westelijke deel van ons land aanzienlijke schade. Wij trachten, o.a. door het vaststellen van de intrinsieke eigenschappen, de identiteit van het betrokken virus vast te stellen. In verscheidene opzichten is er overeenkomst met het ratelvirus van de tabak, doch nader onderzoek is noodzakelijk.

Ook in onze vruchtwisselingsproefvelden kwam de ziekte dit jaar veelvuldig voor. Het gelukte voor het eerst het virus aan te tonen in wortels van de volgende op deze velden uitgezaaide plantesoorten: *Eschscholtzia californica*, *Tropaeolum majus*, *Zinnia elegans*, blauwmaanzaad, luzerne, rode klaver en tuinboon. Bovendien bleek het virus voor te komen in de bovengrondse delen van *Tropaeolum*. Geen van de genoemde planten vertoonde uitwendig waarneembare ziekteverschijnselen. Hoewel deze voorlopige proeven dienen te worden herhaald, is het nu reeds waarschijnlijk, dat behalve erwt, ook andere plantesoorten in staat zijn de besmetting van de grond in stand te houden of misschien zelfs uit te breiden.

Heksenbezemvirusziekten (project 2-13-3, Dr. ir. L. BOS)

De overdrachtsproeven met het heksenbezemvirus van witte klaver (zie fig. 10) werden voortgezet. Door enting van aangetaste witte klaver op witte klaver, rode klaver en bastaardklaver gelukte het om deze planten met het virus te besmetten. Met behulp van de cicadellide *Euscelis* sp. gelukte het het virus van klaver over te brengen op aardappel. De symptomen, die in de aardappelplant verschenen, doen sterk denken aan „stolbur" en „potato purple top". Van aardappel werd het virus vervolgens door middel van enting overgebracht op tomateplanten, die karakteristieke heksenbezemgroei gingen vertonen. Het was tevens mogelijk het heksenbezemvirus, door tussenkomst van *Euscelis* sp., rechtstreeks van witte klaver op tomaat over te brengen. Bij de uitvoering van deze overdrachtsproeven werd gedurende de maanden april, mei en een deel van september en oktober meegewerkt door dr. P. GRANCINI van het „Instituto di Maiscoltura" te Bergamo, Italië. Het doel van het onderzoek was de identiteit van het in Nederland voorkomende heksenbezemvirus vast te stellen en een mogelijke relatie tussen dit virus en een overeenkomstig virus, dat in Italië veelvuldig optreedt op te sporen. Er werden aanwijzingen verkregen dat er een direct verband bestaat tussen de heksenbezemziekte van klaver en een in Italië waargenomen aantasting van aardappel, die de vorming van draadspruiten tengevolge heeft.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat er eveneens verwantschap bestaat tussen de in Nederland en overig west Europa voorkomende heksenbezemvirussen en „stolbur", een ziekte, die in centraal en oost Europa veelvuldig voorkomt. Dit vraagstuk werd uitvoerig besproken en bestudeerd tijdens een studiereis van 12 tot 29 juli naar Tsjechoslowakije[1]). In dit land zijn heksenbezemziekten, waaronder vooral „stolbur", van grote praktische betekenis en derhalve het onderwerp van uitvoerig onderzoek. Het vraagstuk van de juiste identiteit van de betrokken virussen is echter gecompliceerd en nog ver van een oplossing verwijderd.

[1]) Voor de financiering van deze reis wordt het Johanna Westerdijk-Fonds dank gezegd.

FIG. 10. De heksenbezemvirusziekte van witte klaver. Links: natuurlijk geïnfecteerde plant, rechts: gezonde plant.
The witches' broom virus disease of white clover. Left: naturally infected plant, right: healthy plant.

Algemeen virusonderzoek (project no. 2-9-2, Dra. F. QUAK)

De meristeemcultuur ter verkrijging van virusvrije planten uit viruszieke stuit dikwijls op moeilijkheden, voortvloeiende uit ons gebrek aan inzicht in het gedrag van virussen in meristematisch weefsel. Het is aannemelijk, dat de afwezigheid van virus in de topmeristemen van een aantal planten aan factoren van biochemische aard moet worden toegeschreven. Niettemin werd het wenselijk geacht na te gaan of een cytologische afwijking in het meristeemweefsel, nl. het ontbreken van plasmodesmen in de celwanden, het transport van virusdeeltjes naar het vegetatiepunt verhindert. Het bleek niet mogelijk te zijn om in normale microtoomcoupes van meristemen plasmodesmen door middel van de hiervoor gebruikelijke kleuring met kristalviolet aan te tonen. Daar plasmodesmen uiterst dun zijn, is de kans groot dat zij in het lichtmicroscoop aan onze waarneming ontsnappen. Derhalve werd onderzocht in hoeverre ultramicrotomie en elektronenmicroscopie in deze van dienst konden zijn. Weefselstukjes werden daartoe gefixeerd in een 1% oplossing van osmiumtetroxyde. Deze stof is niet alleen een geschikt fixatiemiddel, doch verhoogt, evenals alle zware metalen bevattende verbindingen, het contrast tussen verschillende celbestanddelen in het elektronenoptische beeld. Omdat ook het uraniumatoom sterke elektronenstrooiing veroorzaakt, werden de weefselstukjes in een aantal gevallen na de fixatie met een 2% oplossing van uranylacetaat geïmpregneerd (STRUGGER, S., 1956. Na uitwassen werden zij ingesloten in een mengsel van 10% methyl- en 90% butylmethacrylaat. Het snijden van de verkregen blokjes geschiedde met behulp van een ultramicrotoom der Stichting

Landbouw Fysisch-Technische Dienst, gebouwd volgens het principe van HAANSTRA. De coupes van ongeveer 30 mμ dikte toonden duidelijk de aanwezigheid van plasmodesmen aan, die weliswaar dunner zijn dan die in wanden van volgroeide cellen. De afwezigheid van virus in meristematisch weefsel kan derhalve niet aan het ontbreken van protoplasmatische verbindingen tussen de cellen worden toegeschreven.

Meristeemcultuur van aardappel (project 2-9-3, Dra. F. QUAK)

Het toetsen van de uit meristemen opgekweekte planten werd voortgezet. Waar het X-, Y- en bladrolvirus betrof, vond het onderzoek plaats met behulp van toetsplanten. Voor het aantonen van S-virus werd de door LOUGHNANE vermelde *Beta macrocarpa* gebruikt. Daar de reacties van deze plant weinig betrouwbaar bleken te zijn, werden de aardappelplanten tevens serologisch onderzocht[1]). Dit serologisch onderzoek, waarin bovendien de virussen X en Y waren betrokken, bevestigde dat wij thans van de rassen Valenciana, Kennebec en Institut de Beauvais over knollen beschikken waarin geen X-, respectievelijk Y-virus aanwezig is.

Ook van het ras Eersteling, waarbij aanvankelijk met meristeemcultuur in het geheel geen gunstig resultaat kon worden bereikt, bezitten wij nu knollen, die vrij van X-virus zijn. Het S-virus komt er daarentegen nog in voor. Dit zou kunnen betekenen, dat dit virus tot zeer ver in het meristeem binnendringt, zodat het vrijwel niet mogelijk zou zijn een virusvrij meristeem te isoleren, dat voldoende groot is om op een kunstmatige voedingsbodem tot ontwikkeling te komen. De resultaten, die dr. B. KASSANIS (schr. meded.) bereikte, zijn echter in tegenspraak met deze veronderstelling: hoewel zijn isolaties niet de kleinst mogelijke afmetingen hadden, verkreeg hij van een drietal met S-virus besmette aardappelrassen virusvrije planten. Het is dus merkwaardig, dat bij onze cultures het X-virus wèl en het S-virus niet geëlimineerd werd, te meer daar de geïsoleerde weefselstukjes zeer klein waren en afkomstig van planten, die tevoren met thiouracil waren behandeld. De zeer grote infectieusiteit van het S-virus in aanmerking genomen, moet derhalve met herinfectie der uit meristeem gekweekte Eersteling planten rekening worden gehouden.

Meristeemcultuur van anjer (project 2-9-4, Dra. F. QUAK)

In 1958 werd in samenwerking met drs. G. SCHOLTEN meristeemcultuur toegepast op de anjerrassen White Sim, Cocomo, Midas en William Sim. Alle planten, met uitzondering van die van het ras Cocomo, hadden tevoren een warmtebehandeling ondergaan, waarbij ze gedurende enkele weken werden blootgesteld aan een temperatuur van ongeveer 30°C. Uit de geïsoleerde meristemen ontwikkelden zich 35 planten, waarin geen virus kon worden aangetoond. Deze planten zijn op bescheiden schaal vermeerderd en wederom met behulp van de toetsplant *Chenopodium amaranticolor* op de aanwezigheid van virus onderzocht. Ook deze keer kon geen virus worden aangetoond. Daar ook de planten van het ras Cocomo geen bewijs van virusbesmetting gaven, kan men zich afvragen of de warmtebehandeling bij andere rassen niet eveneens zou kunnen worden achterwege gelaten. De resultaten met enkele andere rassen bewijzen echter het tegendeel. Uit weefselstukjes, bestaande uit het meristeem en twee bladprimordia, ontwikkelden zich plantjes, waarvan reeds de eerste blaadjes virusverschijnselen vertoonden. Wanneer men de procedure der meristeemcultuur bij anjers wil versnellen door grotere topjes van 1–2 mm te isoleren, dan is voorafgaande

[1]) Deze serologische toetsing is uitgevoerd in het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. Mej. M. C. CREMER wordt voor haar medewerking ten zeerste bedankt.

warmtebehandeling gedurende 3–5 weken noodzakelijk om met redelijke zekerheid virusvrije planten te kunnen verwachten.

Er werd getracht de nateelt van de reeds eerder door meristeemcultuur verkregen planten van de rassen Pink Sim en Harvest Moon te vergelijken met praktijkselecties van deze rassen. Een zuivere vergelijking bleek evenwel niet mogelijk te zijn daar het aantal planten van het ras Harvest Moon te gering was. Bovendien was het een ongunstige omstandigheid, dat naast de behandelde planten van het ras Pink Sim een besmette praktijkselectie van Crowley Sim moest worden geplant. Enige tijd na het planten kwamen in alle bedden virusverschijnselen voor. De praktijkselectie van Crowley Sim had een hogere totale bloemproduktie dan Pink Sim, doch de percentages eerste en tweede kwaliteit waren lager.

De methode der meristeemcultuur wordt thans bij de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen door ir. H. VAN OS toegepast op anjerrassen, die volgens de praktijk daarvoor in aanmerking komen.

Meristeemcultuur van Delphinium (project 2-9-5, Dra. F. QUAK)

De vegetatiepunten van *Delphinium* komen op de gebruikelijke voedingsbodems niet tot ontwikkeling. Er werd derhalve getracht de juiste samenstelling van het medium experimenteel te bepalen. Daar ons te weinig planten ter beschikking stonden, zijn de pogingen evenwel zonder resultaat gebleven; zij zijn gestaakt.

Grondvirussen (project 2-15-1, Dr. H. H. SOL)

Voor het fundamentele onderzoek van virussen, die samenhangen met de grond (zgn. grondvirussen) is als eerste studieobject het ratelvirus gekozen. Over dit virus waren in voorgaande jaren reeds verschillende gegevens verzameld. Zo bleek uit het systematisch onderzoek van dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT (jaarverslag 1957 en 1958) naar het voorkomen van ratelvirus in de wortels van onkruiden uit de omgeving van Wageningen, dat het ratelvirus vooral in de lichtere grondsoorten voorkomt. Dit is in overeenstemming met de waarnemingen over het stengelbont bij aardappels. Deze door het ratelvirus veroorzaakte ziekte komt ook vooral op de lichtere grondsoorten voor.

Met het oog op bovenstaande gegevens werden op vier verschillende grondsoorten, nl. zand-, klei-, oude dal- en geestgrond, proefveldjes aangelegd, om na te gaan of het voorkomen van het ratelvirus in bepaalde grondsoorten afhangt van de biologische en chemische eigenschappen van de grond. Op de proefveldjes werden uiteenlopende gewassen geteeld om tevens symptomen veroorzaakt door andere grondvirussen dan het ratelvirus te kunnen waarnemen. Om de aanwezigheid van ratelvirus in de proefveldjes vast te stellen werd een onderzoek ingesteld naar het voorkomen van het virus in de wortels van spinazie of van onkruiden, afkomstig van de verschillende veldjes. In de geestgrond bleek zeer veel ratelvirus voor te komen. Ook het proefveld op zandgrond was besmet. Hier deed zich echter het merkwaardige verschijnsel voor, dat het virus in de maand april wel in de wortels van onkruiden en spinazie kon worden aangetoond, maar in de zeer droge maanden mei en juni niet. Nadat er enige regen was gevallen werd er begin juli wel weer ratelvirus aangetroffen in de spinaziewortels. Hieruit blijkt, dat de droogte van invloed is op het tot stand komen van de infectie van de wortels met ratelvirus.

Het proefveldje op kleigrond was vrij van ratelvirus. Hetzelfde was het geval met het proefveld op oude dalgrond. Wortels van onkruiden van een naburig perceel bevatten echter wel ratelvirus. Van dit perceel en van de vier proefveldjes werden grond-

monsters verzameld. Vergelijkt men de resultaten van de chemische analyse van deze grondmonsters dan krijgt men de indruk, dat het voorkomen van ratelvirus niet afhankelijk is van pH, humus-, kalk-, fosfaat-, kalium- of nitraatgehalte van de grond.

Uit de proeven van VAN DER WANT, THUNG en ROZENDAAL (jaarverslag 1957 en 1958) is gebleken, dat het ratelvirus tot op een diepte van 50 cm onder het maaiveld voorkomt. Spinazie in potten, gevuld met grond van de laag op 40–50 cm diepte, bleek nog besmet te worden met ratelvirus. De mogelijkheid, dat het virus ook in diepere lagen aanwezig is, werd dit jaar onderzocht met behulp van Mitscherlichpotten, gevuld met grond van de lagen 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–80, 80–100, 100–120, 120–140 cm diepte van een met ratelvirus besmet perceel zandgrond. In twee series potten werden tabaksplanten, variëteit White Burley, geplant en in twee andere series werd spinazie gezaaid. Van de spinazie werden na een maand de wortels verzameld. Het sap hiervan werd vervolgens getoetst; hierbij bleek, dat in de laag van 60–80 cm diepte onder het maaiveld nog ratelvirus aanwezig was. Dat betekent dat het virus voorkomt in de zwarte teeltlaag (0–35 cm) en in de geelbruine zandgrond (35–80 cm). Op 80 cm diepte gaat de geelbruine zandlaag over in een gele zandlaag. Dit zou er op kunnen wijzen, dat de aanwezigheid van het ratelvirus aan bepaalde structurele eigenschappen van de grond gebonden is.

Het onderzoek naar het voorkomen van collembolen, mijten, tripsen en verschillende soorten aaltjes in deze grondmonsters heeft geen aanwijzing gegeven dat er onder deze dieren een eventuele vector van het virus voorkomt. Het is mogelijk, dat het aantal proefpercelen te klein is geweest om correlaties tussen het voorkomen van ratelvirus en bepaalde bodemorganismen aan te kunnen tonen.

Door analyse van monsters van de verschillende lagen werd getracht een indruk te krijgen van de eventuele vectoren van het virus. Bij de Nematologische Afdeling bepaalde men de aantallen en de soorten der aaltjes in de monsters. Hierbij is gebleken, dat de soorten *Pratylenchus pratensis* en *Tylenchorhynchus dubius* vooral voorkomen tot 40 cm diepte. *Hoplolaimus uniformis* komt eveneens hoofdzakelijk in de bovenste lagen voor, echter in kleinere aantallen dan de eerstgenoemde soorten. Een onbekende soort van grote afmeting bleek in de laag van 0–20 cm niet aanwezig te zijn, in de laag van 20–30 cm in zeer klein aantal, in de lagen tussen 30 en 100 cm diepte in groter aantal, en tussen 100 en 160 cm diepte weer in zeer klein aantal.

Uit dezelfde potten werden grondmonsters genomen en afgeslibd. Hierbij werden slechts enkele tripsen gevonden en wel in de laag van 50–60 cm. Mijten kwamen alleen in de bovenste lagen in kleine aantallen voor, de collembolen, zowel kleine als grote soorten, hoofdzakelijk in de bovenste lagen. De collembolen en de mijten kunnen dus niet voor het tot stand komen van de infectie met het virus in de diepere lagen verantwoordelijk zijn. Indien de aaltjes infectie tot stand brengen, dan zal dit in de bovenste lagen door andere soorten moeten gebeuren dan in de dieper gelegen lagen, omdat zoals boven reeds werd vermeld, de verdeling van de soorten verschillend is over deze lagen.

De gedachte, dat er voor de overdracht van het virus levende organismen nodig zijn, vindt steun in het resultaat van de volgende proeven. Aaltjes en andere in de grond levende dierlijke organismen werden voor een zeer groot deel vernietigd, door met ratelvirus besmette grond tweemaal tussen een paar stenen te wrijven. Er werd voor gezorgd, dat de grond niet uitdroogde, omdat het infectievermogen hierdoor waarschijnlijk afneemt. Vijftien plastic zakjes werden elk gevuld met 200 g gewreven grond en vijftien zakjes met eenzelfde hoeveelheid onbehandelde grond. In deze zakjes werden tabaksplantjes, variëteit White Burley, geplant. Na vier weken vertoonden zes van de planten in de zakjes met onbehandelde grond symptomen. Bij de planten in gewre-

ven grond werden geen ziekteverschijnselen waargenomen. Van alle planten werden de wortels verzameld en uitgeperst. Bij toetsing van het sap op tabak bleek, dat in de wortels van dertien planten, afkomstig van de onbehandelde grond, ratelvirus aanwezig was. Dit wijst erop, dat er bij deze planten wel een infectie heeft plaatsgehad. Het is niet duidelijk waarom er in deze gevallen geen symptomen in de bladeren zijn opgetreden. Dit verschijnsel zal nader worden onderzocht. Van de planten in de gewreven grond was slechts één plant geïnfecteerd. Hoewel het niet bekend is of het wrijven van de grond invloed heeft op het virus zelf, wijst het resultaat van deze proef op de betekenis van levende organismen voor het tot stand komen van de infectie.

In het voorgaande werd de mogelijkheid van een overdracht van het virus door verschillende soorten aaltjes reeds genoemd. Dat deze dieren inderdaad van betekenis zijn voor de overdracht van het ratelvirus bleek uit de volgende proef. Uit met ratelvirus besmette grond werden de aaltjes uitgespoeld. Ze werden vervolgens overgebracht in zes potten, gevuld met dezelfde grondsoort, die echter van te voren gestoomd en met kokend water was behandeld om de erin voorkomende organismen te doden. In de potten werden tabaksplanten (White Burley) geplant. Als controle diende een serie van zes potten, gevuld met de grond waar de aaltjes waren uitgespoeld. Van de eerste serie, die waaraan de aaltjes werden toegevoegd, werden drie planten ziek en van de tweede serie geen enkele. Dit resultaat wijst op een overdracht van het virus door de aaltjes. De proeven worden voortgezet.

Bij bovenstaande proeven werd gebruik gemaakt van kleine tabaksplantjes, omdat uit eerdere proeven was gebleken, dat de leeftijd van de tabaksplanten van betekenis is voor het optreden van symptomen van ratelvirus. Bij een dezer proeven bijvoorbeeld werden potten gevuld met besmette grond, waarvan door middel van de spinazietoets was aangetoond, dat ze met ratelvirus was besmet. In de potten werden tabaksplantjes van verschillende grootte geplant. De kleine plantjes, waarvan het grootste blad bij de aanvang van de proef een lengte van 0,5 of 1,5 cm had, gaven alle symptomen te zien, de grotere planten slechts ten dele. Soortgelijke resultaten werden verkregen bij een proef, waarbij tabaksplantjes van verschillende leeftijden werden geplaatst in potjes gevuld met een mengsel van gelijke delen met ratelvirus besmette grond en gestoomde potgrond. Ook hier werden de kleinste planten ziek. Uit deze proef bleek tevens, dat het mogelijk is, deze met ratelvirus besmette grond te vermengen met gestoomde potgrond zonder dat het infectievermogen verloren gaat.

In samenwerking met de Keuringsdienst Veenkoloniën van de N.A.K. te Wildervank werd spinazie gezaaid op een aantal percelen van aardappelkwekers, die daarin dikwijls stengelbont hadden waargenomen. Het is de bedoeling om na te gaan of door middel van de spinazietoets de met ratelvirus besmette percelen opgespoord kunnen worden. Door de aanhoudende droogte konden dit jaar niet voldoende gegevens worden verzameld. Dit onderzoek zal het volgend jaar worden voortgezet.

Serologie van virusziekten in vlinderbloemige gewassen (tot 1 juli 1959 project 2-13-4, Dr. ir. L. Bos, daarna project 2-16-1, D. Z. Maat)

Algemeen

Het doel was in de eerste plaats antisera te bereiden tegen virussen van vlinderbloemigen met een zo hoog mogelijke titer. Met behulp van deze antisera kunnen deze virussen onderling worden vergeleken, terwijl bovendien door uitwisseling van antisera vergelijking met in het buitenland voorkomende virussen mogelijk is. Dit laatste is uiterst belangrijk, daar we aldus virussen uit het buitenland op verwantschap met virussen in ons land kunnen toetsen, zonder deze virussen zelf in te voeren. Ook voor

een snelle diagnostiek blijkt de serologie in bepaalde gevallen waarde te hebben. Zo kon het nerfmozaïekvirus van rode klaver op eenvoudige wijze worden aangetoond in erwteplanten, waarvan de symptomen niet overtuigend waren doordat er, zoals achteraf bleek, een menginfectie in het spel was. Ook kon langs serologische weg worden bewezen, dat een bepaalde isolatie, die voor ratelvirus werd gehouden, een mengsel bleek te zijn van ratelvirus en tabaksmozaïekvirus.

Om tot de bereiding van hoogwaardige antisera te kunnen komen is het noodzakelijk om uit te gaan van plantemateriaal met een hoge virusconcentratie. Wat deze eis betreft deden zich, in het bijzonder gedurende de zomermaanden, moeilijkheden voor met bepaalde virussen. De virusconcentratie in planten is nl. sterk afhankelijk van de omstandigheden, waaronder deze planten groeien. In het voorjaar werden zeer gunstige resultaten bereikt met het *Phaseolus virus 1*, *Phaseolus virus 2*, witte-klavermozaïekvirus en het nerfmozaïekvirus van rode klaver. Gedurende de maanden mei, juni, juli en augustus was het echter absoluut onmogelijk met het *Phaseolus virus 2* verder te werken. Ook de overige der bovengenoemde virussen kwamen in een dusdanige lage concentratie in hun waardplanten voor, dat ze slechts een zeer zwakke serologische reactie gaven met reeds eerder bereide, vrij goede antisera. Andere virussen daarentegen, bleken in de zomer wel goede resultaten te geven, zoals het stippelstreepvirus van boon en een Amerikaanse isolatie van het luzernemozaïekvirus. De temperatuur en de lichtintensiteit bleken belangrijke factoren te zijn bij de virusvermeerdering in de plant; daarom werd getracht deze kunstmatig te beïnvloeden en hierdoor betere resultaten te krijgen. Daar echter de bruikbare oppervlakte der ruimten met regelbare temperatuur en lichtintensiteit zeer beperkt is en de regelbaarheid zelf aan betrekkelijk nauwe grenzen is gebonden, was het niet mogelijk voor de verschillende virussen de meest gunstige omstandigheden te vinden. Wel werd met het *Phaseolus virus 2* enig resultaat verkregen in die zin, dat het virus ook in de zomer weer serologisch aantoonbaar was. De resultaten bleven evenwel aanmerkelijk achter bij die, welke in de maanden februari, maart en april en in oktober en november met planten in de gewone kassen werden verkregen.

Behalve dat het voor de antiserumbereiding te gebruiken viruspreparaat een hoge virusconcentratie dient te hebben, is het noodzakelijk, dat het vóór het inspuiten zoveel mogelijk wordt ontdaan van normale celbestanddelen. Deze laatste blijken nl. vaak een vrij hoge antigene werking te hebben. Ze zijn bovendien dikwijls schadelijk voor de gezondheid van de konijnen, die voor de antiserumbereiding worden gebruikt. Zeer veel tijd werd derhalve besteed aan viruszuivering, waarbij velerlei methoden werden getoetst. Bij dit werk doet zich gebrek aan kennis van de biochemische en fysische achtergronden van het gedrag van de virusdeeltjes in plantesap gevoelen, temeer, daar de in de literatuur beschreven zuiveringsmethoden veelal betrekking hebben op de meer stabiele virussen, zoals tabaksmozaïekvirus en tabaksnecrosevirus. Het gelukte niettemin voor een aantal virussen bevredigende resultaten te krijgen. Naast centrifugeren bij laag toerental, is voornamelijk gebruik gemaakt van chemische methoden (uitzouten, neerslaan bij lage pH). Deze werkwijze heeft het voordeel, dat het mogelijk is vrij grote hoeveelheden binnen een tamelijk kort tijdsbestek te behandelen. Het nadeel is echter, dat verschillende virussen vrij gemakkelijk geïnactiveerd worden door de toegepaste chemicaliën. Voor deze virussen kan het centrifugeren op een dichtheidsgradiënt volgens Brakke (1953) in bepaalde gevallen uitkomst geven, al bestaat het bezwaar dat men slechts kleine hoeveelheden tegelijkertijd verkrijgt. Langs deze weg gelukte het reeds eerder, antisera tegen het nerfmozaïekvirus van rode klaver te bereiden, hoewel de titers van deze antisera niet bepaald hoog waren.

Voor het inspuiten van de konijnen werd naast of tegelijkertijd met injectie langs intraveneuse weg, ook gebruik gemaakt van intramusculaire injecties met behulp van adjuvant. Het verbloeden geschiedde onder narcose met behulp van Nembutal. De serologische toetsingen werden in de meeste gevallen uitgevoerd volgens de microreactie methode onder paraffine-olie (VAN SLOGTEREN, 1954).

Serologie van enkele virussen van vlinderbloemigen

1. *Phaseolus virus 1*

Pogingen om serologische verwantschap vast te stellen tussen *Phaseolus virus 1*, *Phaseolus virus 2*, een tweetal isolaties van lupinemozaïekvirus en *Pisum virus 2* stuitten op moeilijkheden. Gebruik makende van oude, vrij zwakke antisera tegen *Phaseolus virus 1* en *Phaseolus virus 2* (BEEMSTER & VAN DER WANT, 1951) kon een duidelijke serologische verwantschap worden aangetoond tussen deze virussen en één van de isolaties uit lupine. De tweede isolatie van lupinemozaïekvirus en het *Pisum virus 2* reageerden echter geen van beide met deze antisera. Daar het uitblijven van een positieve reactie mogelijk moet worden toegeschreven aan de lage titer der gebruikte antisera is geprobeerd nieuwe antisera te bereiden met hogere titers. Dit lukte met *Phaseolus virus 1*. Dit virus, dat het rolmozaïek van de boon veroorzaakt, kon door middel van centrifugeren en precipitatie met ammoniumsulfaat gedeeltelijk worden gezuiverd en ongeveer zestien maal geconcentreerd. Na een drietal gecombineerde intraveneuse en intramusculaire injecties, met tussenpozen van een week gegeven, werden antisera verkregen met titers tot 1 op 4096, die met gezond sap slechts zwak reageerden. Verzadiging van 1 cc antiserum met 3 cc sap, bleek reeds ruimschoots voldoende te zijn om elke reactie met sap van gezonde planten uit te sluiten.

2. *Phaseolus virus 2*

Zoals op blz. 97 is opgemerkt, werd het werken met *Phaseolus virus 2* door de weersomstandigheden ernstig bemoeilijkt. De ervaring leert, dat slechts in de koele tijd van het jaar met enige kans op succes kan worden getracht een antiserum met hoge titer te bereiden en dan nog het best in het voorjaar.

3. *Komkommermozaïekvirus*

Daar komkommermozaïekvirus ook in vlinderbloemigen niet zonder betekenis is, werd aan de serologie ervan aandacht besteed. Met behulp van de agar-gel-diffusie methode kon verwantschap worden aangetoond tussen een vijftal isolaties van dit virus afkomstig uit vlinderbloemige gewassen en een stam van het aspermievirus, waartegen in het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse een antiserum werd bereid. Het was ons tot nu toe niet mogelijk met behulp van onze isolaties van het komkommermozaïekvirus antisera te verkrijgen. Ook bij dit virus merkten wij op, dat de virusconcentratie in de planten in de zomermaanden laag is. Bij pogingen tot zuivering van het virus bleek, dat het zich sterk aan normale celbestanddelen hecht en derhalve tijdens het centrifugeren gemakkelijk met deze celbestanddelen neerslaat. Er zal worden nagegaan of zuivering kan worden uitgevoerd door middel van centrifugeren op dichtheidsgradiënt, in aanwezigheid van uitvloeiers.

4. *Witte-klavermozaïekvirus*

Dit virus komt onder bepaalde omstandigheden in bijzonder hoge concentraties in witte-klaverplanten voor. Voor de bereiding van antiserum werd het virus gedeeltelijk gezuiverd door het afwisselend toepassen van verschillende behandelingen, zoals

precipitatie bij het iso-elektrisch punt, uitzouten met ammoniumsulfaat en centrifugeren bij laag toerental. Het viruspreparaat werd tegelijkertijd zowel intraveneus als intramusculair bij een konijn ingespoten. Het antiserum, dat op deze wijze werd verkregen, heeft een titer van 1 op 4096.

Uitwisseling van antisera maakte het mogelijk verwantschap vast te stellen tussen de door ons geïsoleerde stam van het witte-klavermozaïekvirus en isolaties uit Duitsland, Californië, Maryland, Indiana en British Columbia.

5. *Vroege-verbruiningsvirus van erwt*

Voor de bereiding van een antiserum tegen dit virus werden konijnen ingespoten met gedeeltelijk gezuiverd sap van geïnfecteerde *Nicotiana glutinosa*- en komkommerplanten en van een aangetast gewas afkomstige geweekte erwten. Deze pogingen leverden geen bruikbare sera op. Er zijn gronden aanwezig om verwantschap aan te nemen tussen het vroege-verbruiningsvirus en het ratelvirus van tabak. Daarom zal de mogelijkheid worden onderzocht van bereiding van een antiserum tegen dit virus.

6. *Stippelstreepvirus van boon*

Dit virus, dat een stam van het tabaksnecrosevirus is, heeft de eigenschap van niet bij lage pH uit te vlokken, in tegenstelling tot de meeste der overige eiwitachtige bestanddelen van het plantesap. Hierdoor levert zuivering door middel van centrifugeren weinig moeilijkheden op. Het antiserum dat met behulp van een der viruspreparaten werd verkregen heeft een titer van 1 op 256 en geeft geen enkele reactie met sap van gezonde boneplanten.

7. *Nerfmozaïekvirus van rode klaver*

Langs serologische weg kon verwantschap worden aangetoond tussen het in Nederland optredende nerfmozaïekvirus van rode klaver, enkele Amerikaanse isolaties van dit virus en het in Duitsland voorkomende „Stauchevirus der Erbse”.

Serologie van virusziekten in fruitgewassen (project 2-16-2, D. Z. Maat)

Er werd getracht een antiserum te bereiden tegen het virus van rozetzieke kersen. Hierbij werd gebruik gemaakt van sap van komkommer- en tabaksplanten, die met het desbetreffende virus waren geïnfecteerd. De pogingen bleven tot nu toe zonder resultaat.

Met de bedoeling, op de duur een antiserum te bereiden tegen aardbeivirussen, is een poging gedaan virus te isoleren uit aardbeiplanten. Het gelukte niet om uit de looistofrijke en waarschijnlijk virusarme planten een bruikbaar viruspreparaat te verkrijgen. Het onderzoek zal in het voorjaar worden voortgezet, daar de ervaring heeft geleerd dat in het algemeen in dit seizoen de beste resultaten te verwachten zijn.

TUINBOUWGEWASSEN

Fruitteeltgewassen

Aardbei

Onderzoek van aardbeiklonen op aanwezigheid van virussen[1]) (project 3-2-2, Dr. H. J. de Fluiter)

In voorgaande jaren waren door warmtebehandeling een aantal virusvrije planten van bepaalde klonen verkregen. Deze werden in de loop van 1959 nogmaals getoetst

[1]) Zie ook virusonderzoek bij aardbei (proj. 3-2-1, blz. 26).

met behulp van de bladentmethode. Bij enkele dezer planten bleek thans weer virus aanwezig te zijn; de overige waren echter alle nog steeds virusvrij.

Voor het I.V.T. werd de toetsing van een aantal in 1958 ontvangen zaailingen herhaald; deze proeven bevestigden de resultaten der vorige toetsing. Tevens werden de planten van de rassen Cambridge Prizewinner en Cambridge Favourite nogmaals op virus onderzocht. Ook dit jaar waren de resultaten van de toetsing gelijk aan die van het vorige jaar.

Zeer belangrijk was het aantreffen van een voorheen in Nederland nog niet bekend virus van aardbei in planten van het ras Red Gauntlet. Het is vermoedelijk een grondvirus. De planten waren als „virusvrij plantmateriaal" uit Schotland in Nederland (I.V.T.) ontvangen; in het jaar waarin het materiaal was verzonden, had men echter in Schotland de besmetting met een grondvirus reeds vastgesteld bij dit ras; dit was echter niet doorgegeven aan het I.V.T. Inmiddels was het betrokken ras reeds op verscheidene plaatsen in Nederland ter vermeerdering aangeplant. Pas nadat in Nederland de besmetting met het grondvirus was vastgesteld en het I.V.T. naar aanleiding daarvan weer in contact was getreden met de bron van herkomst, bleek dat men ook daar met de besmetting op de hoogte was.

Met perssap van bladeren van zieke Red Gauntlet planten uit Wageningen en Huissen, kon het virus vrij gemakkelijk op *Nicotiana rustica*, *Nicotiana tabacum* en tomaat worden overgebracht. *N. rustica* en tomaat reageren beide met zeer duidelijke symptomen; de eerste met zeer fraaie ivoorwitte kringvlekken op de bladeren (fig. 11), de laatste eerst met zeer duidelijke zwarte kringvlekken die echter spoedig in zwarte necrotische vlekken overgaan (fig. 12), terwijl tevens bladmisvorming voorkomt. Het virus komt in beide planten systemisch voor, d.w.z. dat na de inoculatie ontstane bladeren symptomen geven. De symptomen ontwikkelden zich slechts op een aantal

FIG. 11.
Nicotiana rustica, geïnfecteerd met perssap van viruszieke tomaat. Deze tomaat was geïnfecteerd met perssap van aardbei, ras Red Gauntlet. Symptoom: witte kringvlekken.
Nicotiana rustica, *infected with sap from leaves of virus-diseased tomato. This tomato was infected with sap from strawberry, variety Red Gauntlet.*

FIG. 12.
Tomaat, geïnfecteerd met perssap van blad van viruszieke aardbei, ras Red Gauntlet. Symptoom: zwarte kringvlekken, die overgaan in necrotische plekken.

Tomato, infected with sap from leaves of virus-diseased strawberry, variety Red Gauntlet. Symptom: black ring spots, developing into necrotic spots.

bladeren; daarna trad vaak weer herstel op, waardoor de toppen der planten er tenslotte weer gezond uitzagen.

Op *Nicotiana tabacum* ontstonden waterachtige gele vlekken. Bij inoculatie op *Chenopodium atropurpureum* traden in twee gevallen bladmisvorming en groeistagnatie op, terwijl op de bladeren gele stippen en vlekken zichtbaar waren. Op komkommer verschenen gele vlekken op de nieuw gevormde bladeren.

Het virus werd enige malen met goed gevolg van *N. rustica* op tomaat, van *N. rustica* op *N. rustica* en van tomaat op tomaat overgebracht.

Bij bladentingen van Red Gauntlet op *Fragaria vesca*, als controle op de bovengenoemde perssapinoculaties, werden op deze indicatorplant nooit symptomen waargenomen. Door inoculatie van *N. rustica* en tomaat met perssap van *F. vesca* zal nog moeten blijken of *F. vesca* misschien een symptoomloze smetstofdrager van dit virus is.

Tegen het einde van de verslagperiode zond de heer M. BOK, keurmeester van de N.A.K.-B. te Veen, planten van een Jucunda-kloon, die zeer merkwaardige gekrulde bladeren bezit. De kloon werd getoetst met behulp van de bladentmethode. Op de indicatorplanten (*F. vesca*) ontwikkelden zich zeer ernstige shocksymptomen in de vorm van necrotische vlekken op de bladstelen en de bladvoet der deelblaadjes van het jonge blad; vaak stierven dientengevolge een of meer deelblaadjes af. De aantasting is nog in onderzoek.

In totaal werden in 1959, 30 zendingen aardbeiplanten op aanwezigheid van virussen getoetst.

Bessen

Virusziekten (project 2-10-2, F. A. VAN DER MEER)

1. *Brandnetelblad bij zwarte bes*

Reeds in 1958 werden stekken van brandnetelbladzieke zwarte bes aan behandeling met warm water onderworpen. De behandelde, zowel als de onbehandelde planten vertoonden verleden jaar zeer onduidelijke symptomen, die toen evenwel deden vermoeden, dat de behandeling niet het gewenste effect zou hebben. Thans komen in al deze planten duidelijke virussymptomen voor. Dat de ziekteverschijnselen niet aan de warmtebehandeling zijn te wijten blijkt uit het feit, dat gezonde stekken na een dergelijke behandeling een normaal uiterlijk behouden.

Bovenbeschreven en reeds eerder genomen warmtebehandelingsproeven gaven aanwijzigingen, dat stekken van brandnetelbladzieke struiken in de eerste jaren slechts zeer onduidelijke symptomen vertonen. Om dit nader te toetsen werden in de zomer van 1958 aan een aantal zwarte-bessestruiken, die in verschillende mate symptomen van brandnetelblad te zien gaven, een honderdtal scheuten gemerkt. Deze werden later gestekt en uitgeplant met het doel de symptoomontwikkeling in de moederplant en in de jonge planten met elkaar te vergelijken. Tengevolge van de droogte en de ernstige rondknopaantasting was een dergelijke vergelijking dit jaar niet mogelijk.

Pogingen om het brandnetelbladvirus door middel van sapinoculatie op kruidachtige planten over te brengen, hebben tot nu toe geen succes gehad.

2. *Lepelblad bij rode bes*

De symptomen van deze ziekte, die veel voorkomt in het Noordhollandse bessenteeltcentrum de Bangert, werden in het jaarverslag 1958 (blz. 99) beschreven. Het gelukte om met sap uit zieke bessestruiken een virus over te brengen op *Nicotiana tabacum* var. White Burley en *N. rustica*. Op de geïnoculeerde bladeren ontwikkelden zich necrotische kringvormige vlekken. De pogingen om het virus uit deze planten door middel van sapinoculatie in rode bes terug te brengen slaagden in een enkel geval. In de geïnoculeerde planten verschenen lepelbladsymptomen, die evenals in vroegere entproeven, door bontheid werden voorafgegaan. Daar er geen aanwijzingen bestaan, dat er twee virussen in het spel zijn, waarvan de één bontheid en de ander lepelblad veroorzaakt, wordt uit de beschreven proeven geconcludeerd, dat de bontheid een primair symptoom is, veroorzaakt door hetzelfde virus als lepelblad. Behalve in proeven werd deze bontheid in de praktijk op een zestal Bangertse bedrijven waargenomen. Uit het haardvormig optreden van de bontheid kan men afleiden, dat de verspreiding van lepelblad niet alleen geschiedt door gebruik van ziek plantgoed, doch ook door het tot stand komen van nieuwe infecties. Het vermoeden, dat de infectie in de grond plaats heeft, kon nog niet door proeven worden bevestigd.

3. *Andere op virusziekten gelijkende verschijnselen bij bessen*

Op enkele bedrijven in Prinsenbeek komt een op brandnetelblad van zwarte bes gelijkende afwijking voor in het rode-besseras Rondom. Het aantal aangetaste planten is gering en vaak betreft het slechts één of enkele takken van een struik. De ontwikkeling van de afwijkende struiken wordt nagegaan. Voorts zijn entproeven verricht op zwarte bes om vast te kunnen stellen of de waargenomen verschijnselen inderdaad door het brandnetelbladvirus teweeg worden gebracht.

Op sommige bedrijven komt vrij veelvuldig ook een andere afwijking voor bij het ras Rondom. Hierbij zijn de bladeren groter en zachter dan normaal, de takken van

de struik worden aanzienlijk dikker en de opbrengst gaat zeer sterk achteruit. Het is niet bekend of de genoemde afwijking een ziekteverschijnsel is of het gevolg van rasvermenging of mutatie. Door middel van entingen op zaailingen van kruisbes, rode en zwarte bes wordt nagegaan of virus in het spel is. Het bleek, dat in de meeste gevallen plantgoed met afwijkend uiterlijk was gebruikt.

Framboos

Bestudering van virusziekten van de framboos en toetsing N.A.K.-B. klonen op virus (project 2-10-1, F. A. VAN DER MEER)

In januari en februari werden vijf voor de praktijk belangrijke frambozerassen aan warmtebehandeling onderworpen. De planten, die de behandeling overleefden, werden in de loop van de zomer twee keer getoetst op aanwezigheid van virus. Bij de eerste toetsing lukte het niet om virus in de planten aan te tonen. Bij de laatste toetsing in augustus reageerden enkele planten evenwel positief, doch er bleven van elk ras enkele planten over, waarin geen virus kon worden gedemonstreerd. Deze planten zullen vegetatief worden vermeerderd en daarna nogmaals getoetst. In juni, juli en augustus ondergingen de rassen Andraea en Rode Radboud en een door de N.A.K.-B. ingezonden nog naamloze kloon een warmtebehandeling. Rode Radboud en de nog naamloze kloon bleken de warmtebehandeling minder goed te kunnen verdragen dan het ras Andraea. Wat de aanwezigheid van virus na deze behandeling betreft, moeten de resultaten worden afgewacht.

De veldproef, waarin wordt nagegaan of inoculatie met latente virussen invloed heeft op groei en produktie van frambozen, werd voortgezet. Tengevolge van de slechte groei in 1958 kon toen nog geen opbrengstbepaling worden uitgevoerd. Dit jaar was de groei, ondanks de langdurige droogte vrij goed. Er viel nog geen verschil in groeikracht tussen de verschillende partijen vast te stellen. Ook in dit seizoen waren geen virussymptomen waar te nemen.

Er werden kruisingen uitgevoerd tussen *Rubus occidentalis* en het frambozeras Norfolk Giant, welke 200 zaailingen opleverden.

R. occidentalis is zeer gevoelig voor virus en sterft dikwijls af als gevolg van een infectie. Norfolk Giant daarentegen geeft met slechts enkele virussen duidelijke symptomen. Het doel der kruisingen is het verkrijgen van planten, die wat betreft gevoeligheid voor virussen tussen de beide ouderplanten in staan en derhalve geschikte indicatorplanten zijn.

Kers

Rozetziekte (project 2-12-1, Dra. H. J. PFAELTZER)

1. Het onderzoek naar de verspreidingswijze van de rozetziekte van de kers werd ook in 1959 voortgezet en wel in proefboomgaarden te Gronsveld en te Wageningen. Voor een beschrijving van de opzet der proeven zie men de jaarverslagen 1957 en 1958 resp. blz. 93 en 103. Een aantal der proefplanten vertoonde in 1958 en 1959 verschijnselen van rozetziekte. De resultaten van de proeven in Gronsveld, met zaailingen van Limburgse boskriek en F 12/1 onderstammen worden in tabel 18 samengevat. Tabel 19 geeft de resultaten van de in Wageningen uitgevoerde proef, waarbij kersezaailingen werden gekweekt in vaten met onbesmette grond.

De in tabel 18 en 19 vermelde resultaten bewijzen onomstotelijk, dat de infectiebron der rozetziekte in de grond aanwezig is. Niet alleen de primaire symptomen versche-

TABEL 18. Het optreden van rozetziekte bij planten in besmette grond te Gronsveld.
The occurrence of 'rozet' diseased plants in infected soil at Gronsveld.

	Aantal proefplanten *Number of test plants*	Aantal geïnfecteerde planten *Number of infected plants*
zaailingen in kooien/*seedlings in cages*	9	5
zaailingen in potten met onbesmette grond (1957)/ *seedlings in pots with uninfected soil (1957)*	60	0
Zaailingen in potten met onbesmette grond (1958)/ *seedlings in pots with uninfected soil (1958)*	60	0
zaailingen in vaten met onbesmette grond/ *seedlings in barrels with uninfected soil*	20	0
zaailingen in vaten met besmette grond/*seedlings in barrels with infected soil*	20	3
zaailingen in volle grond in boomgaard/*seedlings in the orchard*	20	7
F 12/1 in volle grond in boomgaard/*F 12/1 in the orchard*	6	5

TABEL 19. Het optreden van rozetziekte in grond, die op verschillende wijzen werd behandeld.
The occurrence of 'rozetziekte' in soil, subjected to different treatments.

Objecten[1])	Vaten/*Barrels*								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tot.
a. onbesmette grond/*uninfected soil*	–	–	–	–	–	–	–	–	0
b. onbesmette grond + zieke wortels/ *uninfected soil + chopped roots of diseased cherries*	–	–	–	–	–	–	–	–	0
c. besmette grond/*infected soil*	2	1	2	1	3	1	–	3	13
d. besmette grond, gestoomd/*sterilised infected soil*	–	–	–	–	–	–	1	–	1
e. besmette grond, DD-behandeling/ *infected soil treated with* DD	–	–	–	–	–	–	–	–	0
f. besmette grond behandeling als bij *e*, echter zonder DD/*infected soil treated as in e, but without DD added*	2	–	–	–	–	–	–	–	–

[1]) Elk object omvat acht vaten, elk met drie kersezaailingen. (*Each object consists of eight barrels, each of which contains three cherry seedlings.*

nen, doch enkele planten vertoonden eveneens secundaire symptomen zoals enaties (zie fig. 13).

Hoewel de kooien niet volkomen voor insekten waren afgesloten, is virusoverdracht door een bovengrondse vector van geen betekenis geweest. Uit het feit, dat er slechts twee planten ziek zijn geworden in object f blijkt, dat een verstoring van de grond (in dit geval uitspreiden op een tablet in het warenhuis en regelmatig omroeren, gedurende zes weken) het infectievermogen sterk vermindert. Het geval, dat een proefplant in object d, in gestoomde grond ziek is geworden, zal waarschijnlijk aan een proeffout moeten worden toegeschreven.

Daar het thans dus vast staat, dat de infectiebron in de grond aanwezig is, werd een oriënterende proef opgezet om na te gaan of het virus door aaltjes wordt overgebracht. Hiertoe zijn twintig jonge zaailingen geplant in potjes, die werden gevuld met aarde, waarin gedurende drie seizoenen geen infectie van rozetziekte was opgetreden. Aan de

FIG. 13. Secundaire symptomen van rozetziekte (enaties) op bladeren afkomstig van kersezaailing, gekweekt in besmette grond.
Secundary symptoms of 'rozetziekte' (enations) in leaves from cherry seedling grown in infected soil.

helft van de potjes werden aaltjes toegevoegd, die waren uitgespoeld uit grond, waarin wèl infectie van kersezaailingen was geconstateerd. Deze planten worden voorlopig in de kas gehouden.

2. Proeven betreffende het terugbrengen van rozetvirus uit kruidachtige waardplanten in kersen.

Zoals reeds in het jaarverslag van 1957 is vermeld, gelukte het om uit rozetzieke kersen een virus over te brengen op tabak en komkommer. Alleen na geslaagde herinoculatie van kersen zou men mogen aannemen, dat dit virus de oorzaak van de rozetziekte is. Daarom is getracht om kersezaailingen op verschillende manieren met het virus uit tabak of komkommer te inoculeren. In het voorjaar van 1959 werden primaire symptomen aan een aantal proefplanten waargenomen (fig. 14). Het is waarschijnlijk, dat de secundaire symptomen pas in het volgende seizoen of nog later tot ontwikkeling zullen komen.

De inoculatie door middel van injectie heeft de beste resultaten opgeleverd, al was de incubatietijd bijzonder lang. Bij het inoculeren met sap en carborundumpoeder was het aantal geslaagde infecties vrij klein, doch de symptomen verschenen reeds na ongeveer een maand. Het staat dus thans vast, dat de virusisolatie uit kruidachtige waardplanten de oorzaak is van de rozetziekte, althans van de primaire symptomen daarvan.

Rozetziekte in bramen

In 1958 werden aan twee bramen van het ras Himalaya enkele bladeren met vage chlorotische vlekjes waargenomen. Uit deze bladeren kon virus op tabak en komkommer worden overgebracht, waarvan de symptomen volledig op die van de isolaties van het rozetziektevirus geleken. Een van de beide isolaties uit braam kon door middel van sap en carborundumpoeder op heel jonge kersezaailingen worden overgebracht.

FIG. 14. Drie maanden oude kersezaailing met primaire symptomen van rozetziekte na inoculatie met geïnfecteerd komkommersap.
Three month old cherry seedling showing primary symptoms of 'rozetziekte' of cherry, after inoculation with infected cucumber sap.

Op vier van de 20 geïnoculeerde kerseboompjes ontwikkelden zich bladeren met mozaïekachtige symptomen, waarbij enkele vlekken typische olievlekken waren; aan één van de planten ontwikkelde zich een blad met duidelijk lichtgroene kringen. Het virus werd uit deze kersen weer overgebracht naar tabak.

In het voorjaar werd virus van de rozetziekte uit tabak geïnoculeerd in zaailingen van dauwbraam (*Rubus caesius* L.). Er waren geen typische symptomen aan deze planten te zien, maar het lukte wel om het virus uit één van de planten weer in komkommer terug te brengen.

Uit een en ander kan worden geconcludeerd, dat bramen vatbaar zijn voor het virus van rozetzieke kersen en dat zij misschien in de natuur als waardplant optreden. Een poging om zaailingen van bramen door middel van besmette grond te infecteren, heeft nog geen resultaat opgeleverd.

GROENTEGEWASSEN

Sla

Slamozaïek (project 2-2-1, Dr. ir. H. A. VAN HOOF, tijdelijk Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

Het afgelopen jaar werd een proef opgezet, die ten doel had na te gaan of het gebruik van virusvrij zaad het optreden van mozaïek in sla kan voorkomen. In begin juli werd op een zestal plaatsen in ons land virusvrij zaad van de slarassen Zwart Duits en Gloire de Nantes uitgezaaid. Van de proefvelden lagen er drie in een gebied waar veel sla wordt geteeld (Venlo, Vleuten en Sloten), twee lagen geheel geïsoleerd (Beemster en Spierdijk) en één in een gebied, waar op kleine schaal sla wordt gekweekt (Heemskerk). Het tijdstip van uitzaaien was zo gekozen, dat enkele weken later het hoogte-

punt van de luizenvluchten te verwachten zou zijn. Tengevolge van de uitzonderlijke weersomstandigheden hadden de grote luizenvluchten echter reeds half juni plaats gevonden. Bovendien ontkiemde het zaad slecht en de proeven te Heemskerk en Beemster moesten daardoor worden gestaakt.

Ook als men het betrekkelijk geringe aantal luizen in aanmerking neemt, zijn de resultaten toch van dien aard dat men er uit mag afleiden, dat het gebruik van virusvrij zaad slechts effect kan hebben, wanneer dit in het gehele teeltgebied plaats vindt. Deze conclusie wordt gesteund door het feit, dat op het proefveld te Spierdijk geen slamozaïek optrad.

De betekenis van onkruiden als bron van infectie voor sla zal worden onderzocht.

Zaadwortel

Voorjaarsziekte (project 2-2-2, Drs. J. M. M. van Bakel)

Deze ziekte kan vooral in zaadwortelen ernstige schade aanrichten, omdat de aangetaste planten geen zaad leveren. De besmetting vindt waarschijnlijk vrij vroeg in het voorjaar plaats. Er werd nagegaan of de bestrijding van de vector van het betrokken virus, de wortelluis *Cavariella aegopodii*, besmetting van het gewas kan voorkomen. Hiertoe werd op een wortelperceel te Alkmaar de volgende bespuitingsproef uitgevoerd:

1. Systox: eens per 10 dagen gespoten van opkomst der planten af.
2. Systox: gespoten tijdens luizenvluchten.
3. Onbehandelde controle.

De virusziekte trad echter in ongeveer gelijke mate in de drie objecten op. Waarschijnlijk hebben we te maken met een non-persistent virus, dat dus in korte zuigtijden, door de luis wordt overgebracht.

Het vraagstuk in hoeverre de wilde peen van betekenis is als infectiebron, zal in de toekomst worden bestudeerd. Tevens ligt het in de bedoeling een onderzoek in te stellen naar mogelijke verschillen in vatbaarheid voor de voorjaarsziekte van enige wortelrassen.

Bloemisterijgewassen

Chrysant

Virusziekten van de chrysant (project 2-17-1, Ir. F. A. Hakkaart)

Op 1 juni werd een begin gemaakt met het onderzoek aangaande virusziekten in chrysanten. Hierbij zal in het bijzonder aandacht worden geschonken aan de inventarisatie en de diagnostiek van virussen, opdat in de toekomst een snelle toetsing van chrysanterassen op aanwezigheid van deze virussen mogelijk is. Door dr. D. Noordam werd reeds in 1952 het voorkomen van *Cucumis virus 1 st. Chr.* en het virus B bij Nederlandse chrysanten aangetoond. Om een indruk te verkrijgen van de huidige verspreiding van deze virussen werden 152 planten, behorende tot 30 rassen, door middel van sapinoculatie op *Chenopodium amaranticolor*, *Nicotiana glutinosa* en *Petunia nana compacta* (Celestial) getoetst. Van een tiental rassen werden twee planten onderzocht, en wel één exemplaar dat er gezond en één exemplaar dat er virusziek uitzag. Tabel 20 geeft een overzicht van de resultaten van deze laatste toetsingen.

Het blijkt, dat ook gezond schijnende planten vaak besmet zijn. Wil men een gezonde partij opbouwen, dan is derhalve selectie met behulp van virustoetsing onontbeerlijk.

De tien het best uitziende exemplaren uit een handelspartij van enkele chrysante-

TABEL 20. Resultaten van toetsing van op het oog gezonde en zieke chrysanten op aanwezigheid van *Cucumis virus 1 st. Chr.* en virus B
Results of testing of apparently healthy and virus-diseased chrysanthemums on Cucumis virus 1 st. Chr. *and virus B*

Ras/*Variety*	„Gezonde" plant *'Healthy' plant*	„Zieke" plant *'Diseased' plant*
Advent	–	–
Evelyn Bush	virus B	virus B
Golden Sonne	virus B	virus B
Imperator Red	virus B	virus B
Indianapolis	Cucumis virus	Cucumis virus
Lucerne	–	virus B
Pauline Sephard	–	virus B
September Yellow	Cucumis virus	Cucumis virus
Vera Lynn	virus B	virus B
White Globe	–	–

TABEL 21. Resultaat van toetsing van een handelspartij chrysanten op aanwezigheid van virussen
Results of testing of a commercial stock of chrysanthemums on presence of viruses

Ras *Variety*	Aantal planten aangetast door *Number of plants infected with*		Geen symptomen op toetsplanten *No symptoms in tested plants*	Totaal aantal getoetste planten *Total number of tested plants*
	Cucumis virus[1]	virus B		
Amourette	3	7	0	10
Joseph Ryder	5	5	0	10
Marvellous	0	0	10	10
Rebecca	3	6	1	10

[1]) Planten, aangetast door het *Cucumis virus* kunnen tegelijkertijd aangetast zijn door virus B.
Plants, infected with Cucumis virus, *may at the same time be infected with virus B.*

rassen werden getoetst op de aanwezigheid van *Cucumis virus 1 st. Chr.* en virus B. De resultaten zijn samengevat in tabel 21.

Ook uit deze toetsing blijkt, dat de genoemde virussen zeer algemeen voorkomen. De planten, waarin *Cucumis virus 1 st. Chr.* en virus B niet konden worden aangetoond, zullen dienen als moederplanten voor het opbouwen van klonen, die althans van deze twee virussen vrij zullen zijn.

Cymbidium

Virusziekten van Cymbidium (project 2-17-2, Ir. F. A. HAKKAART)

Cymbidium-planten vertonen soms een onregelmatig mozaïek in de bladeren. Om na te gaan of hier sprake is van het *Cymbidium*-mozaïekvirus, werden bladeren van *Chenopodium amaranticolor* en *Datura stramonium* met sap van aangetaste planten geïnoculeerd. In de eerstgenoemde toetsplant verschenen ongeveer vijf dagen na de inoculatie lokale lesies. Daar *Datura* de voor *Cymbidium*-mozaïekvirus karakteristieke lokale lesies echter niet vertoonde, moet worden aangenomen dat de bij *Cymbidium* waargenomen verschijnselen niet door dit virus worden teweeggebracht.

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Transport van virus in de aardappelplant (project 2-1-2, Dr. ir. A. B. R. BEEMSTER)

Bladrolvirus

In 1958 is nogmaals een proef over het transport van bladrolvirus in de aardappelplant uitgevoerd. Het doel was hierbij ook gegevens te verkrijgen over het transport van dit virus in de stengel, door toepassing van de – in vroegere proeven met het aardappel X-virus veelvuldig gebruikte – stekmethode. Het bleek echter, dat het vergevorderde seizoen een nadelige invloed had op de poging om bewortelde stekken te verkrijgen, zodat deze proef geen beeld van het virustransport in de stengel opleverde. De knollen van de proefplanten konden echter in het voorjaar van 1959 worden getoetst, met de in tabel 22 weergegeven resultaten.

TABEL 22. De mate van besmetting van aardappelknollen met bladrolvirus in samenhang met het tijdstip van infectie van het loof en het tijdsverloop tussen infectie van het loof en infectie van de knollen
Rate of infection of potato tubers with leaf roll virus in relation with the time of infection of the plant and the period between infection and harvest

Leeftijd op tijdstip van inoculatie *Age of plant at time of inoculation*	Aantal dagen tussen infectie en rooien *Number of days between infection and harvest*			
	7	10	13	14
49	0/84 = 0% [1]	0/69 = 0%	8/75 = 11%	0/72 = 0%
56	1/82 = 1%	1/94 = 1%	0/80 = 0%	4/94 = 4%
	14	15	18	19
51	1/73 = 1%	0/84 = 0%	8/84 = 10%	5/70 = 7%
58	0/107 = 0%	4/88 = 5%	3/116 = 3%	9/118 = 8%

[1]) teller/noemer: Aantal zieke ogen/aantal getoetste ogen
numerator/denominator: Number of infected eyes/number of tested eyes

We zien, dat in het algemeen gesproken een vrij gering transport van virus naar de knollen heeft plaats gevonden. Waarschijnlijk kunnen we wel aannemen, dat de planten op het tijdstip van de inoculatie reeds een zekere mate van ouderdomsresistentie hadden. In feite is dit in overeenstemming met de uitkomsten van vroeger onderzoek. Duidelijk blijkt dit bijv. als we de hier gegeven resultaten vergelijken met die, welke vermeld staan in tabel 26 van het jaarverslag 1958 (blz. 111), waar de op een leeftijd van 51 dagen geïnoculeerde planten reeds een duidelijke ouderdomsresistentie vertoonden. Wel duiden de cijfers erop, dat de proef van 1958 een geringer virustransport te zien gaf, dan die van 1957; dit kan worden toegeschreven aan het feit, dat in 1958 twee maanden later in het seizoen werd geïnoculeerd dan in 1957.

Over de proef in 1958 kunnen verder nog de volgende bijzonderheden worden vermeld: in totaal werden 20 planten met een of meer besmette knollen gevonden; deze 20 planten leverden te zamen 87 knollen op, waarvan er 26 geheel of gedeeltelijk ziek bleken. Daar bij het uitpoten de volgorde van grootte van de knollen was opgetekend, kon naderhand uit de resultaten de besmettingskans van iedere grootteklasse van knollen worden afgeleid. Dit leverde de volgende gegevens op: de knolgrootten 1 t/m 7

(1 is de grootste knol, 7 de kleinste) leverden respectievelijk de volgende ziektepercentages op: 60, 35, 30, 5, 0, 0, 0. Hieruit blijkt dus, dat de grootste knol de grootste kans heeft gehad met virus besmet te geraken. Uit de gegevens die vroeger hierover met het X-virus werden verkregen, kon ditzelfde feit worden vastgesteld.

Een ander aspect van de knolbesmetting, nl. welk deel van de knol de meeste kans heeft om met bladrolvirus besmet te raken, kon eveneens worden nagegaan. Het bleek, dat er op dit punt geen noemenswaard verschil kon worden aangetoond. Van het topgedeelte waren 23 van de 66 ogen ziek (= 35%), van het naveleinde 21 van de 66 (= 32%). Deze gegevens hebben uiteraard alleen betrekking op die knollen, die minstens één ziek oog opleverden. Dit resultaat wijkt af van hetgeen voor het X-virus werd gevonden. Bij X-virus vonden we nl. meer frequent virus in het topgedeelte van een knol dan in het naveleinde.

Omtrent de lokalisatie van bladrolvirus in de aardappelknol werd in 1958 nog een speciale proef uitgevoerd, daar gegevens hierover van belang werden geacht voor de toepassing van de Igel-Langetoets. Op 25 april 1958 werden 100 knollen gepoot, waarvan er 50 op 24 juni 1958 (dus toen de planten 60 dagen oud waren en er waarschijnlijk reeds ouderdomsresistentie aanwezig was!) met bladrolvirus werden geïnfecteerd en op 30 juni 1958 nogmaals 50. Alle planten werden gerooid op 28 juli, dat was dus voor de eerste groep 34 dagen na de infectie, voor de tweede groep 28 dagen. Om de lokalisatie van het virus in de knollen na te gaan, werden onmiddellijk na het rooien de vier grootste knollen van elke plant dwars doorgesneden in vier stukken. Hiermede werd beoogd het verdere transport van het virus in de knollen – zo dit eventueel plaats zou kunnen vinden – te verhinderen. De toetsing van de planten, opgegroeid uit de knolstukken, vond plaats in 1959. Deze toetsing geschiedde op *Physalis floridana* met behulp van *Myzus persicae*. Het bleek, dat in de eerste groep bij 15 planten transport van virus naar de knollen had plaats gevonden, in de tweede groep bij slechts vijf. Deze gegevens als geheel duiden weer op de aanwezigheid van ouderdomsresistentie bij beide groepen, waarschijnlijk het sterkst bij de planten van de tweede groep hoewel deze planten korter na de infectie werden gerooid dan die der eerste groep. Gegevens over de lokalisatie van het virus werden dus slechts verkregen van de vier knollen van 20 planten. Van deze 80 knollen leverden er 43 geheel gezonde nateelt op, de overige 37 waren geheel of gedeeltelijk ziek. Daar bovendien nog een aantal knolstukken door verschillende oorzaken geen planten opleverde, was het aantal stukken, waarover uiteindelijk gegevens werd verkregen, vrij gering (89) in verhouding tot de hoeveelheid uitgangsmateriaal (1600), hetgeen echter overeenkomstig de verwachting was.

De 37 knollen leverden de volgende gegevens op:

Stuk 1 (top van de knol)	24 van de 34 (71%) besmet.
Stuk 2	18 van de 21 (86%) besmet.
Stuk 3	5 van de 7 (71%) besmet.
Stuk 4 (naveleinde van de knol)	25 van de 27 (93%) besmet.

Uit deze gegevens blijkt, dat de tendens aanwezig is, dat de stukken bij het naveleinde het meest frequent met virus zijn besmet. In 1958 werden enkele aspecten van de ouderdomsresistentie nader onderzocht. De nateelt van de knollen zal in 1960 pas de resultaten van deze proeven opleveren. Uit verschillende waarnemingen, die bij deze proeven zijn verricht, is gebleken, dat onder de heersende (kas)-omstandigheden in 1959 in geen enkel geval primaire symptomen werden waargenomen vóór de 18e dag na de infectie.

X-virus

Zoals uit vroeger uitgevoerd onderzoek is gebleken, vertoont de mate van transport van het aardappel X-virus een zekere evenredigheid met de mate van virusvermeerdering in het geïnoculeerde blad. Dit houdt dus in, dat indien we bij aardappelen in staat zouden zijn de virusvermeerdering in het geïnoculeerde blad te onderdrukken, een geringere infectie van de knollen tot stand zou moeten komen, hetgeen in de praktijk van betekenis zou kunnen zijn. Het lag daarom voor de hand eens te proberen in hoeverre thiouracil, waarvan bekend is, dat het de vermeerdering van virus in sommige gevallen kan onderdrukken, effect heeft op de mate van virustransport naar de knollen. In 1958 werd daarom met deze stof een proef op aardappelen uitgevoerd en tijdens het winterseizoen 1958–'59 zijn tevens enkele proeven genomen met *Physalis floridana* als toetsplant.

Op 23 juli 1958 gepote aardappelen werden op 8 september op een der topbladeren met X-virus geïnoculeerd. De geïnoculeerde bladeren van een gedeelte van de planten werden op de volgende data met de erbij vermelde concentraties thiouracil bespoten:

9 en 11 september 250 p.p.m.; 13 september: 125 p.p.m.

Er werd dus 24 uur na de inoculatie pas begonnen met de bespuitingen, om te voorkomen, dat de stof invloed zou uitoefenen op het aanslaan van het virus.

Daar thiouracil in de gebruikte concentratie op aardappelbladen een enigszins fytotoxische werking bleek uit te oefenen werd na 13 september niet meer gespoten. Op 19 september werden van de onbespoten en bespoten planten 14 planten gerooid en op 26 september de rest. Uit bepalingen omtrent de virusconcentratie in het bespoten en onbespoten object is gebleken, dat thiouracil slechts een zeer geringe vermindering van de virusconcentratie teweeg had gebracht.

De toetsing van de knollen van de gerooide planten geschiedde in 1959. Het percentage zieke knollen van onbespoten en bespoten planten bedroeg op 19 september respectievelijk 3 en 1, op 26 september 8 en 10, hetgeen dus betekent, dat geen betrouwbare verschillen konden worden aangetoond. Met het oog op het feit, dat ook vrijwel geen verschillen in virusvermeerdering werden gevonden in de geïnoculeerde bladeren, is dit niet te verwonderen.

Gezien het bovenvermelde resultaat en ook de resultaten, die met *Physalis floridana* werden verkregen, heeft het waarschijnlijk geen zin om met behulp van thiouracil pogingen te ondernemen het transport van X-virus in de aardappelplant te onderdrukken.

Diagnosemethoden voor virusziekten bij aardappelen (project 2-14-1, Ir. J. A. DE BOKX)

Bladrolvirus

Reeds enkele jaren wordt in Nederland en enkele andere landen de Igel-Langetoets gebruikt om het voorkomen van bladrolzieke knollen in partijen aardappelen aan te tonen. Bij de toepassing op praktijkschaal doen zich evenwel bepaalde moeilijkheden voor. Zo levert bijv. de toetsing van pasgerooide knollen weinig betrouwbare resultaten. Slechts een gering percentage van de zieke exemplaren onder deze knollen vertoont na behandeling met resorcineblauw de specifieke blauwkleuring in de zeefvaten. In de praktijk was reeds gebleken, dat de bewaartijd van de knollen na het rooien zeer belangrijk is: na een bewaarperiode van enkele weken is het percentage zieke knollen met grotere betrouwbaarheid aantoonbaar, dan op het tijdstip van rooien.

Enige jaren geleden is reeds onderzocht bij welke temperatuur de vroeggerooide aardappelknollen moeten worden bewaard, opdat optimale callosevorming in de

zieke knollen plaats zou hebben. Dit jaar werden dergelijke proeven uitgevoerd met primair en secundair bladrolzieke knollen van de rassen Bintje en Sientje. Ook het primair zieke materiaal bleek achteraf voor vrijwel 100% met bladrol te zijn besmet. De resultaten waren wisselvallig zoals blijkt uit tabel 23, waarin de gegevens met betrekking tot primair bladrolzieke knollen van het ras Bintje zijn samengevat.

TABEL 23. Percentage geïnfecteerde knollen in een partij primair bladrolzieke knollen van het ras Bintje, na bewaring gedurende verschillende perioden bij uiteenlopende temperaturen, vastgesteld met de callosetoets.
Percentage of leaf roll-infected tubers in a lot of primarily infected Bintje potatoes, after various periods of storage at different temperatures, as found in the callose test.

Rooidata / *Dates of harvesting*	23-7-1959					23-9-1959				
weken/*weeks* — temperatuur/*temperature*	4°C	10°C	15°C	K	28°C	4°C	10°C	15°C	K	28°C
1	10	40	30	40	0	–	–	–	–	–
2	0	10	0	10	0	0	0	0	40	0
3	10	30	10	30	30	90	80	50	50	30
4	30	20	30	20	0	50	90	60	90	40
5	30	10	30	10	20	90	80	50	40	50
6	50	30	40	30	10	70	70	90	80	70
7	70	40	50	40	50					
8	40	70	70	70	40					

K = kamertemperatuur / *room temperature*

De hoeveelheden callose, gevormd in knollen, die kortere of langere tijd worden bewaard bij temperaturen tussen 10 en 20°C, vertonen vrijwel geen verschillen. Bij temperaturen boven 25°C is de callosevorming minimaal. Daar het effect van temperaturen beneden 10°C niet duidelijk is, zal de proef bij deze temperaturen nogmaals worden gedaan.

Voorts werd vastgesteld, dat vroeggerooide knollen langer bewaard moeten worden, dan laatgerooide, om de percentages bladrol er met behulp van de Igel-Langetoets met betrouwbaarheid in te kunnen aantonen.

Men heeft in de praktijk opgemerkt, dat een late infectie met bladrol in de knol moeilijk of in het geheel niet met de callosetoets aantoonbaar is. De vraag is nu, tot welk tijdstip infectie plaats kan hebben, opdat men de callosetoets met betrouwbaar resultaat kan toepassen. Om enig inzicht in deze kwestie te verkrijgen, werd nagegaan of de callosevorming in gelijke mate optreedt in knollen van vroegtijdig en van laat geïnfecteerde planten. Hiertoe werd één viertal proeven gedaan, elk 50 planten omvattend. De infectie met bladrolvirus had plaats door middel van 100 virusdragende bladluizen (*Myzus persicae*) per plant. De proeven waren in twee groepen verdeeld: I planten op twee tijdstippen geïnfecteerd en op gelijke datum gerooid; II. planten op hetzelfde tijdstip geïnfecteerd, maar op twee data gerooid. In de praktijk heeft men het meest te maken met een situatie als onder I. genoemd. De aanwezigheid van bladrolvirus in de knollen werd vastgesteld met behulp van de callosetoets en indien mogelijk tevens aan de hand van ziekteverschijnselen bij uit de besmette knollen opgekweekte planten. De resultaten van deze proeven, die met knollen van de rassen Bintje en Sientje werden uitgevoerd, waren wisselvallig, doch de volgende conclusies kunnen toch worden getrokken. De callosevorming heeft het eerst plaats in de grootste knollen van iedere plant. In die gevallen, waarin een lange periode verliep tussen het

tijdstip van infectie en dat van rooien, wees de callosetoets na een bewaarperiode van zeven weken, 80% van de zieke knollen als besmet aan. Was de periode tussen infectie en rooien daarentegen kort, dan werd met de callosetoets slechts in 22–38% van de zieke knollen de besmetting aangetoond, en wel na een bewaarperiode van niet minder dan 108 dagen. Over het algemeen zijn de toetsingsresultaten bij een veldgewas aanmerkelijk beter, dan bij deze in de kas gekweekte knollen. Samenvattend kan worden gezegd, dat het resultaat van de callosetoets in belangrijke mate afhangt van twee factoren: de ouderdom van de knol en de duur van de bewaarperiode. Vroeggerooide knollen, op hetzelfde tijdstip geïnfecteerd als laat gerooide, moeten langer bewaard worden om in de callosetoets eenzelfde percentage besmetting op te leveren als de laat gerooide.

Uit het voorgaande blijkt, dat de betrouwbaarheid van de Igel-Langetoets groter wordt door verlenging van de bewaarperiode. Uit praktische overwegingen kan men echter vroeggerooide knollen niet aan een bewaring van zeven tot negen weken onderwerpen. Daarom wordt onderzocht of eenzelfde effect als dat van langdurige bewaring op andere wijze kan worden bereikt. Omdat tijdens de bewaring een geleidelijke vermindering van de fysiologische activiteit van de knollen plaats heeft, wordt nagegaan of behandeling van pasgerooide knollen met groeiremmende stoffen, zoals urethanen, of bewaring in zuurstofarme atmosfeer tot het gestelde doel leiden.

Y-virus

De veronderstelling dat het Y-virus, in het bijzonder de „Rippenbräune" stam van dit virus, door middel van de callosetoets in de knol zou kunnen worden aangetoond, vond geen bevestiging. Er bleek geen verband te bestaan tussen het aantal callosepropjes aan het naveleinde der knollen en het al of niet aanwezig zijn van het Y-virus. Deze toetsingen werden uitgevoerd op knollen van de rassen Bintje, Sientje, Sirtema en Record.

Andere toetsmethoden

Door Martin en Quemener (1956) is gewezen op de betekenis van anthocyaan in spruiten van knollen voor de diagnostiek van virusziekten. Om na te gaan of er een verband bestaat tussen het ongelijkmatige voorkomen van anthocyaan en de besmetting met Y-virus, werd een vijftigtal vermoedelijk Y-viruszieke knollen van het ras Bintje onderzocht. Nadat de kiemrust was gebroken en de spruiten in een donker vochtig milieu tot een lengte van enkele cm waren uitgegroeid, werden ze drie dagen aan diffuus daglicht blootgesteld. Bij de daarop volgende beoordeling van de ongelijkmatige paarse verkleuring van de spruiten werd 60% der knollen als ziek aangemerkt. Hiervan moest blijkens de nateelt echter 9% als gezond worden beschouwd. Van het totale aantal knollen bleek in werkelijkheid 80% ziek te zijn. Van de 40% der knollen, die volgens de anthocyaantoets gezond zouden zijn, werd in de nateelt 29% ziek bevonden.

Dezelfde methode werd beproefd op een klein aantal knollen van de rassen Sirtema en Record, afkomstig van planten, die kunstmatig met de Rippenbräune stam van het Y-virus waren geïnfecteerd. Hierbij kon evenmin verband worden gelegd tussen de anthocyaanverdeling in de spruiten en de aanwezigheid van virus.

Ook de troebelheid van het perssap van aardappelknollen, waaruit het zetmeel grotendeels was verwijderd, bleek geen maatstaf voor de gezondheidstoestand van de knol te zijn.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE NEMATOLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. J. W. SEINHORST

Stengelaaltjes (project 4-2-2, Dr. ir. J. W. SEINHORST)

Invloed van het weer op stengelaaltjes in de grond

In de strenge winter van 1955–1956 daalde het aantal stengelaaltjes op kleigrond op vrijwel alle bemonsterde velden sterker dan gemiddeld nl. tot ± 1/5 van het aantal in de herfst. In de zachte winter van 1958–1959 verminderden de stengelaaltjes op kleigrond echter minder in aantal dan gewoonlijk nl. tot ongeveer 2/3 van het aantal in de herfst. Op zandgrond werden deze verschijnselen niet waargenomen. Ondanks de droogte steeg het aantal stengelaaltjes in de grond in de zomer van 1959 op de klei wat sterker dan in andere jaren. Dit zou tot gevolg kunnen hebben, dat er in de komende jaren wat meer kroef optreedt dan in de afgelopen jaren.

Vruchtwisselingsproef te Avenhorn[1])

Van de tien geteelde gewassen werd alleen door wortelen en aardappelen een vrij hoge bevolkingsdichtheid van het stengelaaltje gehandhaafd. Ook in de velden met knolselderij kwamen in 1956 en 1957 veel stengelaaltjes voor, maar in 1958 trad hier een vrij sterke vermindering van het aantal op. Bij de teelt van sluitkool, rode bieten, goudsbloemen, gladiolen, witlof, prei (onvatbare planten) en augurken (waardplant, maar op het proefveld weinig of niet aangetast) daalde het aantal stengelaaltjes in de grond voortdurend (zie fig. 15). Het verschil tussen normale en intensieve onkruid-bestrijding is niet groot, maar zo constant, dat het nauwelijks toevallig kan zijn.

De daling van het aantal aaltjes (in de winter 1958/1959 trad bij uitzondering een geringe stijging op) is onafhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de herfst. Op het proefveld zal dus waarschijnlijk een verdere daling van het aantal stengelaaltjes kunnen worden bewerkstelligd door het telen van sommige waardplanten te vermijden en onkruid weg te houden. De toestand op dit proefveld was dus veel gunstiger, dan op veel met stengelaaltjes besmette velden in het z.w. van Nederland, waar het aantal stengelaaltjes niet daalt beneden 10 per 500 g grond. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door een sterkere onkruidgroei op deze laatste velden.

Om na te gaan of wat op het proefveld te Avenhorn werd gevonden, ook op andere plaatsen geldt zullen ruim 50 besmette velden op verschillende grondsoorten in West-Friesland geregeld bemonsterd worden.

Op de meeste veldjes van het proefveld kwamen in het voorjaar van 1959 zo weinig stengelaaltjes voor, dat van meting van de bevolkingsdichtheid met enige graad van nauwkeurigheid geen sprake meer kon zijn. Daarom werden in 1959 uien geteeld op het hele proefveld. Door de wat late zaai en de droogte werden deze echter vrijwel niet aangetast door kroef. Wel traden na de verschillende voorvruchten opbrengst-verschillen op tot verhoudingen van 1 op 2 zonder correlatie met het voorkomen van stengelaaltjes of andere aaltjessoorten. Hieruit blijkt weer hoe groot de kans op onjuiste conclusies is als het samengaan van een invloed van een voorvrucht op de opbrengst met een effect van deze voorvrucht op de bevolkingsdichtheid van verschillende aaltjes, met elkaar in oorzakelijk verband worden gebracht, zonder dat dit verband uit andere proeven dwingend volgt. *Tagetes* behoorde tot de drie beste voorvruchten. Een gunstig effect van dit gewas als voorvrucht hoeft dus in het geheel niet samen te hangen met vermindering van het aantal aaltjes in de grond door dit gewas.

[1]) Proef in samenwerking met het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar.

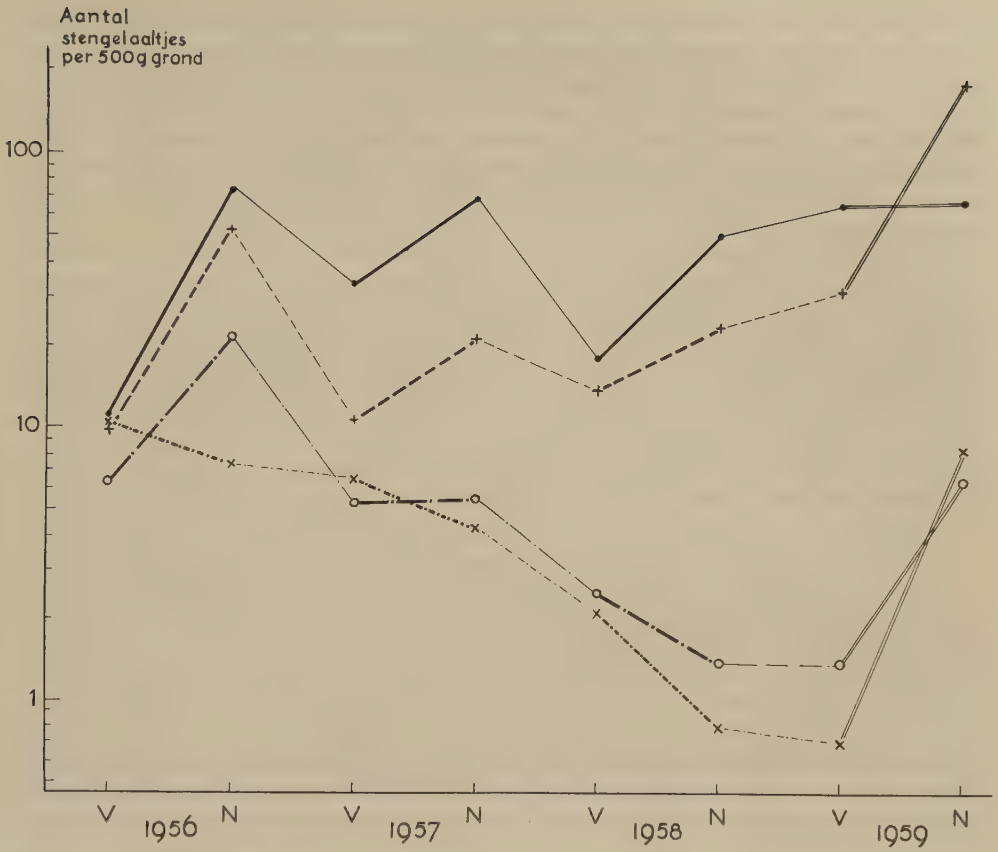

FIG. 15. Bevolkingsdichtheden van stengelaaltjes op een proefveld te Avenhorn.
Population densities of stem eelworms in a field experiment at Avenhorn.

•———•	normale onkruidbestrijding (*normal weed control*)	vatbare gewassen *susceptible crops*
+-----+	intensieve onkruidbestrijding (*intensive weed control*)	
o—•—o	normale onkruidbestrijding (*normal weed control*)	onvatbare gewassen *non-susceptible crops*
x-•-•-x	intensieve onkruidbestrijding (*intensive weed control*)	
═══	uien, *onions*	
V =	bemonstering in voorjaar (begin maart) *sampling in spring (beginning of March)*	
N =	bemonstering in najaar (begin december) *sampling in autumn (beginning of December)*	

Veldproeven over de vatbaarheid van rassen van wortelen

Op twee proefveldjes in West-Friesland en een op Flakkee werden rassen wortelen, behorend tot verschillende typen, uitgezaaid op besmette grond. In West-Friesland werden alle rassen min of meer aangetast, maar er waren duidelijk verschillen. In de koepeen-rassen Lobbericher Gele en St. Valery kwamen 25 % aangetaste planten voor, in de Gele Voederwortel 38 % en in de overige rassen (meest tuinbouwrassen) 50–57 %. Op Flakkee trad geen aantasting op. De droogte van 1959 kan hier de oorzaak van zijn. De proeven zullen in 1960 worden herhaald.

Pratylenchus pratensis en P. penetrans (project 4-1-1, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Doordat *Pratylenchus*-soorten in de wortels binnendringen, zijn hun activiteiten moeilijker waar te nemen dan die van *Tylenchorhynchus dubius* en andere ectoparasieten. De eersten bleken zich echter op planten met zeer dunne worteltjes meer als ectoparasieten te gaan gedragen. Op muur en straatgras blijft *P. pratensis* gewoonlijk buiten op de wortel of kruipt er alleen met de kop in. *P. penetrans* heeft wat meer neiging gehéél in de wortels te kruipen. De aaltjes zuigen soms dagen achtereen op dezelfde plaats aan de wortels.

Bij het binnendringen in de wortel worden de celwanden met de stekel op verschillende plaatsen doorboord, waardoor deze zo verzwakken, dat het aaltje ze tenslotte door duwen met de kop kan scheuren.

Bij prei waren de celwanden en de celinhoud bruin om de plaatsen, waar *P. penetrans* in het parenchym van de wortels voorkwam. In de intercellulairen kwam dikwijls wondgom voor en in de cellen donker gekleurde druppeltjes langs de celwanden. In de cellen om de necroses kwamen vrij vaak „amoeboïde kernen" voor.

Hoplolaimus uniformis (project 4-2-3)

Ontwikkeling in het ei en vervelling (Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

De wijfjes kunnen 10 of meer eieren leggen, één tegelijk, met tussenpozen van minstens 12–24 uur. De eerste vervelling vindt plaats in het ei, waarschijnlijk ongeveer 14 dagen nadat het is gelegd. Het eerste larvestadium heeft geen stekel en kopskelet. Ze worden tijdens de eerste vervelling gevormd, ongeveer vijf dagen voor het uitkomen van het ei.

De vervelling van latere stadia begint met het verdwijnen van het achterdeel van de stekel. Daarna wordt de larve onbeweeglijk en de lichaamsinhoud trekt zich terug van de cuticula van de kop, waarbij het kopskelet en het voorste deel van de stekel aan de oude cuticula blijven zitten. Kort daarna vormen zich een nieuw kopskelet en een nieuwe stekel. Met deze stekel wordt een gat in de oude huid geprikt, waarna het aaltje hieruit kan kruipen.

Voedselopname en symptomen bij aangetaste planten (Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

De stekel wordt bij het zuigen met de punt in de vacuole van een cel gebracht. Soms blijven enige aaltjes bij elkaar dagen lang op één plek zuigen. Hier ontstaat dan in de regel een diepe verwonding met een donker gekleurde necrotische omgeving.

Bij peen wordt het weefsel om een zuigend aaltje sneller necrotisch dan bij witlof.

Waardplanten (Dr. ir. J. W. SEINHORST)

In potproeven werd de vermeerdering van dit aaltje op verschillende waardplanten nagegaan. Haver (*Avena sativa*), gerst (*Hordeum vulgare*), peen (*Daucus carota*), spinazie (*Spinacia oleracea*), sla (*Lactuca sativa*), witlof (*Cichorium intybus*), duizendschoon (*Dianthus barbatus*), bloemkool (*Brassica oleracea* var. *multiflorum*), biet (*Beta vulgaris*), boon (*Phaseolus vulgaris*), tuinboon (*Vicia faba*) en margriet (*Chrysanthemum maximum*) bleken goede waardplanten te zijn. Op verschillende andere gewassen, waaronder *Tagetes erecta* vermeerderde het aaltje zich bovendien maar minder sterk dan op eerstgenoemde plantesoorten. Op een mengsel van onkruiden vermeerderde het zich vrij sterk.

Door de heer HILLEMANS werd de reactie van de wortels van verschillende van deze

plantesoorten op aantasting door *H. uniformis* onderzocht met behulp van de schuim-agar platenmethode. Op alle onderzochte planten, zelfs op slechte waardplanten, zoals komkommer drongen deze aaltjes met hun kop in de wortelschors.

In de regel veroorzaakte dit enige necrose. Bij sla, witlof, margrieten en peen stierven enkele worteltjes geheel af, maar intussen waren al nieuwe wortels gevormd. Bij deze proeven kon nog niet steriel worden gewerkt. Het afsterven van enkele wortels kan dus ook door bacterie- of schimmelinfectie veroorzaakt zijn.

Tylenchorhynchus dubius (BÜTSCHLI)

Wijze van aantasting van wortels (Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Deze soort bleek uitsluitend aan wortelharen of epidermiscellen te zuigen en nooit zijn kop in het weefsel van de wortel te steken. Ze waren vooral aan de worteltoppen van de waardplanten te vinden en bleven niet langer dan 10–15 minuten op één plaats zuigen.

De celwand werd na 30–40 prikken doorboord. De aaltjes persten daarna speeksel in de cel en na één of enkele minuten begonnen ze te zuigen; hierdoor verminderde het door het speeksel korrelig geworden deel van de celinhoud snel. Als het helemaal was verdwenen trokken de aaltjes de stekel terug uit de cel.

Waardplanten (Dr. ir. J. W. SEINHORST)

In potten vermeerderde *T. dubius* zich zeer sterk op haver (*Avena sativa*), gerst (*Hordeum vulgare*), tarwe (*Triticum vulgare*), stoppelknol (*Brassica campestris* var. *rapifera*), erwt (*Pisum sativum*), duizendschoon (*Dianthus barbatus*), bloemkool (*Brassica oleracea* var. *multiflorum*) en schorseneer (*Scorzonera hispanica*) en vrij sterk op rogge (*Secale cereale*), witte klaver (*Trifolium repens*), aardappelen (*Solanum tuberosum*) mais, (*Zea mays*), narcis (*Narcissus poeticus*), spinazie (*Spinacia oleracea*), korenbloem (*Centaurea cyanus*), witlof (*Cichorium intybus*) en tomaat (*Lycopersicon esculentum*). Ook op afrikaan (*Tagetes erecta*) trad enige vermeerdering op.

Proeven over schade door *Tylenchorhynchus dubius* aan Engels raaigras en witte klaver (Dr. ir. J. W. SEINHORST)

Beide gewassen werden gezaaid in zandgrond en deze grond met een mengsel van twee *Tylenchorhynchus* soorten, voornamelijk bestaande uit *T. dubius*. Per 500 gram grond waren resp. ± 8000 en ± 18000 aaltjes toegevoegd. Drie maanden na het zaaien was het gewicht van het gras bij alle aaltjesaantallen gelijk, dat van de witte klaver zes weken en drie maanden na het zaaien in grond met aaltjes ± 14% lager dan in grond zonder aaltjes. Tijdens de proef daalden de aantallen aaltjes in de grond vrij sterk nl. in één serie tot resp. 5000 en 9000 per 500 gram grond, in de andere tot 3000 per 500 gram grond.

Proeven met Hemicycliophora similis (in samenwerking met Drs. A. F. G. SLOOTWEG[1])

Inoculatieproef met irissen

Volgens OOSTENBRINK (1959) lijden irissen in de N.O.Polder zeer sterk van aantasting door *Hemicycliophora*, die „Stubby root" zou veroorzaken bij verschillende gewassen. Bij een bemonstering op een aantal velden met irissen bleek echter, dat er geen enkele correlatie bestond tussen het voorkomen van dit aaltje en de mate van

[1]) Lab. voor Bloembollenonderzoek, Lisse.

„stubby root" in irissen. Op een veld met hoge aantallen waren deze gezond, terwijl hevige aantasting voorkwam, waar slechts enkele aaltjes in de grond werden gevonden.

In een laboratoriumproef werden noch op grond van een plek met zieke irissen en veel *Hemicycliophora* noch op mechanisch aaltjesvrij gemaakte grond uit de N.O.P., waaraan tot 12000 aaltjes per 500 gram grond waren toegevoegd, „stubby root" symptomen in irissen waargenomen. Het is dus niet waarschijnlijk, dat deze ziekte in irissen door aaltjes wordt veroorzaakt.

Wijze van aantasting van slawortels door *Hemicycliophora*

Deze uit de N.O.P. afkomstige *Hemicycliophora*-soort bleek een zeer dankbaar object te zijn voor demonstratie van de wijze, waarop ectoparasitaire wortelaaltjes zich voeden. Ze zuigt uitsluitend aan de worteltoppen juist achter het wortelmutsje en blijft zeer lang op één plaats. De bewegingen van de bulbus zijn veel langzamer dan bij de andere onderzochte soorten. Het is zeer onwaarschijnlijk, dat de hoeveelheid vloeistof, die bij elke beweging van de bulbus wordt opgezogen geheel of grotendeels in de darm terecht komt. Dan zou de aangestoken cel snel leeg zijn en een zichtbare vloeistofstroom door de darm moeten plaats hebben. Zeer waarschijnlijk gaat een zekere hoeveelheid vloeistof heen en weer in de slokdarm. Hieraan wordt speeksel toegevoegd (de speekselstroom kan duidelijk waargenomen worden). De opgezogen vloeistof komt met wat speeksel gemengd telkens terug in de cel en een klein deel verlaat de slokdarm aan het andere eind.

Bevolkingsonderzoek (projecten 4-1-1, 4-2-2 en 4-2-3, Dr. ir. J. W. Seinhorst)

a. De invloed van de bevolkingsdichtheid op de vermeerdering.

De bevolkingsdichtheden van *Hoplolaimus uniformis*, *Pratylenchus pratensis* en *P. minyus* werden op 17 velden op zandgrond in de afgelopen vijf jaren slechts in vrij geringe mate beïnvloed door de geteelde gewassen. De bevolkingsdichtheden waren vrij constant of vertoonden slechts een langzame maar continue verandering.

Op verschillende grondsoorten kwamen zeer verschillende bevolkingsdichtheden voor ondanks het feit, dat dezelfde gewassen geteeld werden.

Een verklaring voor de vrij grote mate van constantheid van bevolkingsdichtheden van wortelaaltjes kon worden gevonden door bewerking van de gegevens van enkele proefvelden. Hier bleek de vermeerdering af te nemen, naarmate oorspronkelijk meer aaltjes in de grond voorkwamen. Dit verschijnsel is al eerder geconstateerd bij *Heterodera schachtii* en *H. rostochiensis*. Het wordt daar verklaard door het optreden van schade aan de plant, waardoor het aantal aaltjes, dat er op tot ontwikkeling kan komen, wordt beperkt. Bij *Hoplolaimus uniformis* en ook bij *Heterodera*-soorten treedt dit verschijnsel echter ook reeds op bij populatiedichtheden, waarbij nog geen sprake is van opbrengstvermindering. Wel kan dan reeds plaatselijk schade aan de wortels voorkomen. Bij een constante bevolkingsdichtheid wordt de sterfte nog juist gecompenseerd door de (vrij geringe) vermeerdering. Neemt de populatie door een of andere bijzondere oorzaak (b.v. behandeling van de grond met nematiciden) sterk af, dan zal daarna een veel sterkere vermeerdering optreden dan normaal.

De maximum bevolkingsdichtheid hangt niet alleen af van wat de plant maximaal kan verdragen zonder ernstig te worden beschadigd. Ze wordt bij *H. uniformis*, *Pratylenchus*-soorten en *Tylenchorhynchus* waarschijnlijk geheel bepaald door de activiteit, die de aaltjes tengevolge van een meer of minder gunstig milieu kunnen ontwikkelen.

Als een waardplant wordt geteeld op grond met een bevolkingsdichtheid d_n, dan zal deze veranderen volgens de formule:

$$d_{n+1} = \frac{a_n d_n}{c}$$

waarin c een factor is voor de activiteit van de aaltjes in verband met grondsoort en andere factoren, die deze activiteit beïnvloeden en a_1 ... a_n de reeks vermeerderingsfactoren, bij verschillende bevolkingsdichtheden

$$\left(a_n = \frac{c d_{n+1}}{d_n}\right).$$

Het verband tussen d en a wordt weergegeven door een S-vormige curve. Bij zeer lage bevolkingsdichtheden zal a een constante grote waarde hebben. In proeven kon een gelijke vermeerdering bij verschillende (lage) bevolkingsdichtheden tot nu toe niet worden aangetoond.

Bij hogere bevolkingsdichtheden is a kleiner, naarmate d groter is. Bij zeer hoge bevolkingsdichtheden is de vermenigvuldiging van weinig betekenis in vergelijking met de vermindering door het ontbreken van voedsel. Deze laatste is onafhankelijk van de bevolkingsdichtheid (zie b).

De onderstreepte termen van de reeks geven de aantallen aaltjes weer, die men telkens na het telen van de waardplant in de grond aantreft. De bevolkingsdichtheid kan alleen toenemen als $a_n > c$.

Is $a_n < c$ dan treedt een daling op. Op deze wijze ontstaat een constante bevolkingsdichtheid. De hoogte hiervan hangt dus nauw samen met de activiteit van de aaltjes in de grond. Is deze gering (dus c groot) dan moet om een evenwicht te bereiken ook a groot zijn, wat alleen kan bij een geringe bevolkingsdichtheid. Ook op een goede waardplant wordt hier dus nooit een grote bevolkingsdichtheid bereikt. Is de activiteit van de aaltjes in de grond groot (c klein), dan zal wel een hoge bevolkingsdichtheid bereikt kunnen worden.

Dit verklaart, dat op verschillende gronden bij de teelt van dezelfde gewassen verschillende constante bevolkingsdichtheden worden gevonden. Bij een goede waardplant zal a bij een lage bevolkingsdichtheid groter zijn dan bij een slechte waardplant. Dit betekent wel, dat de aaltjes op deze plant langzaam in aantal zullen toenemen, maar niet noodzakelijkerwijs, dat ze nooit een grote bevolkingsdichtheid zullen bereiken.

Indien grote aantallen aaltjes op of in het wortelstelsel een plaats kunnen vinden, kunnen ook op zo'n plant grote bevolkingsdichtheden worden bereikt. Zo'n geval deed zich voor bij *Hoplolaimus uniformis* op aardbeien. Terwijl aan het eind van een driejarige proef over het effect van grondbehandeling met Vapam op alle veldjes ongeveer evenveel *P. penetrans* voorkwam, waren er nog grote verschillen in de aantallen *H. uniformis*. De lage aantallen van deze soort hadden zich veel minder sterk vermeerderd dan overeenkomstige aantallen van *P. penetrans*, de hoge aantallen in onbehandelde veldjes echter wat sterker. Bij geringe aantallen aaltjes is de aardbei dus een veel betere waardplant voor *P. penetrans* dan voor *H. uniformis*, bij grote aantallen aaltjes zijn de rollen echter omgekeerd. Onkruiden zijn vrij goede waardplanten voor verschillende aaltjessoorten. Ze verhinderen waarschijnlijk het dalen van bevolkingsdichtheden beneden zekere grenzen.

Een dichtheid van aaltjesbevolking kan dus fluctueren tussen twee grenzen. Ligt de bovengrens beneden het niveau, waarop merkbare schade optreedt, dan levert het aaltje geen gevaar op. Treedt bij het niveau, dat door de onkruiden wordt gehandhaafd

reeds schade op bij een of meer gewassen dan is met vruchtwisseling geen bestrijding van het aaltje te bereiken (stengelaaltjes op zware kleigronden). Bepaalde vruchtwisselingsmaatregelen hebben alleen zin, als bij dit niveau geen schade optreedt (stengelaaltjes op lichte zavelgronden).

b. Vermindering van bevolkingsdichtheid bij afwezigheid van waardplanten

Op een proefveld te Avenhorn, waar zowel 's winters als 's zomers zeer weinig onkruid voorkwam, kon van *Pratylenchus minyus* het bevolkingsverloop gedurende vier zomers en drie winters en van *Ditylenchus dipsaci* gedurende drie winters worden nagegaan bij afwezigheid van waardplanten. Bij beide aaltjes waren de gevonden veranderingen (meestal verminderingen) vanaf zeer lage tot vrij hoge bevolkingsdichtheden geheel onafhankelijk van deze laatste. Voor *P. pratensis*, *P. minyus* en *H. uniformis* werd op zandgrond hetzelfde gevonden.

Op praktijkvelden op kleigrond in z.w. Nederland verminderde het aantal stengelaaltjes bij een hoge bevolkingsdichtheid soms wat meer dan bij een lage. Waarschijnlijk treedt enige vermenigvuldiging op onkruiden op. De vermeerdering van verschillende aaltjessoorten gedurende de zachte winter van 1958–1959 wijst ook in deze richting.

c. Regulering van bevolkingsdichtheden van plantenparasitaire aaltjes

Uit het bovenstaande blijkt, dat de regulering van bevolkingen van verschillende planteparasitaire aaltjes plaats heeft door de per aaltje beschikbare hoeveelheid voedsel (geteelde waardplanten en onkruiden). De bevolkingsdichtheid, waarbij vermenigvuldiging en sterfte in evenwicht zijn hangt samen met de invloed van de toestand van de grond op de activiteit van de aaltjes. Er is tot nu toe geen aanwijzing gevonden, dat de sterfte van *Pratylenchus*-soorten en *Hoplolaimus uniformis* op verschillende grondsoorten en bij verschillende bevolkingsdichtheden verschilt. Wel wordt ze bij stengelaaltjes beïnvloed door het weer (strenge winter 1955/1956). Het is dus niet waarschijnlijk, dat specifieke parasieten of epidemische ziekten van betekenis zijn. Verhongering lijkt de belangrijkste oorzaak van de achteruitgang van bevolkingen van bovengenoemde aaltjes bij afwezigheid van waardplanten.

d. Concurrentie tussen soorten

Sommige *Pratylenchus*-soorten zoals bv. *P. pratensis*, *P. penetrans* en *P. minyus* en waarschijnlijk ook andere soorten aaltjes tasten de wortels van vele waardplanten op geheel overeenkomstige wijze aan. Het is daarom te verwachten dat, wanneer deze soorten gemengd voorkomen, ze zich niet onafhankelijk van elkaar kunnen vermeerderen. Bij een mengsel van ecologisch gelijke soorten zal de vermeerdering van een soort afnemen bij toeneming in aantal zowel van deze soort als van de andere soort(en) in het mengsel. Dit kan verklaren, waarom op sommige onderzochte velden vijf jaar lang *P. pratensis* voorkwam vermengd met een gering percentage *P. minyus* en op andere velden op dezelfde grondsoorten en met dezelfde gewassen (soms slechts op enkele honderden meters van de vorige) *P. minyus* met een gering aantal *P. pratensis*. De verhouding tussen de soorten kan alleen beïnvloed worden door een gewas te telen, dat gunstiger is voor de ene soort dan voor de andere.

Op een gedeelte van een veld te Prinsenbeek (zie jaarverslag 1958) vermeerderde *P. penetrans* zich vijftien jaar geleden sterk in een strook, waar frambozen werden ge-

teeld. In dit gebied komt normaal voornamelijk *P. pratensis* voor. De landbouwgewassen, die na de frambozen op het gehele veld werden geteeld zijn ongeveer even goede waardplanten voor beide soorten. Verleden jaar bleek dan ook vrijwel uitsluiten *P. penetrans* voor te komen, waar veertien jaar geleden frambozen gestaan hadden maar *P. pratensis* op het overige deel van het veld. Dit verklaart waarschijnlijk ook waarom *P. penetrans* zo weinig voorkomt op zandgrond, hoewel de meeste geteelde gewassen goede waardplanten zijn van beide soorten. *P. pratensis*, die ook in woeste grond en bos algemeen voorkomt verhindert *P. penetrans* zich sterk te vermeerderen. Daar *P. penetrans* zeer schadelijk kan zijn, terwijl schade door *P. pratensis* nog steeds niet overtuigend is aangetoond, is de aanwezigheid van de laatste soort in bouwland op zandgrond dus gewenst.

Door experimenten met mengsels in verschillende verhoudingen dienen deze hypotheses nog nader te worden getoetst.

Virusoverbrenging door aaltjes (zie ook verslag dr. H. H. SOL)

Mej. J. C. VAN HEUVEN verrichtte enkele proeven met Belladonna virus van *Atropa belladonna*, dat in de grond overblijft en ook in andere opzichten overeenkomst vertoont met ratelvirus. De wortels van tabak, die geteeld werd in virusvrije grond waaraan aaltjes uit besmette grond waren toegevoegd, werden met dit virus besmet. Werden vrijwel alle aaltjes in met virus besmette grond mechanisch gedood dan trad weinig infectie in tabak op, maar deze was zeer hevig wanneer aan deze aaltjesvrij gemaakte grond aaltjes uit met virus besmette grond werden toegevoegd. Het is niet bekend welke aaltjessoort het virus overbrengt. Er is zeker geen *Xiphinema*-soort bij betrokken, zoals bij de overbrenging van „fan leaf" van de druif. Dit geslacht komt in Nederland weinig voor.

Deze waarnemingen komen overeen met die van dr. H. H. SOL voor het ratelvirus van tabak.

Aaltjesbestrijding met Tridipam (in samenwerking met het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar en de Proeftuin „De Duinstreek van Holland" te Heemskerk, project 4-1-1 en 4-2-3, Dr. ir. J. W. SEINHORST)

In een veldproef bleek 30 g Tridipam (N, N′ dimethylthiuramdisulfide) per m² resp. 93% en 83% der aaltjes van de soorten *Hoplolaimus uniformis* en *Pratylenchus penetrans* te doden. In dezelfde proef werd met Vapam (Na-N-monomethyldithiocarbamaat) 50 ml/m² een doding van resp. 98,8% en 97% bereikt. Om hetzelfde resultaat te bereiken met Tridipam zou hiervan ongeveer 60 g per m² moeten worden toegediend. De aantallen aaltjes, die overbleven in de laag van 20–40 cm waren in de veldjes met 30 g Tridipam per m² en 50 ml Vapam per m² vier tot tien maal zo hoog als die in de bovenste 20 cm.

Deze proef bleek ook geschikt te zijn om de schade, die *P. penetrans* en lage aantallen *H. uniformis* aan wortelen kunnen veroorzaken, te schatten. Als men aanneemt dat de totale opbrengstverhoging, die met Vapam 50 ml/m² werd verkregen aan het doden van schadelijke aaltjes is toe te schrijven, dan zou een bevolkingsdichtheid van *P. penetrans* van 1000 aaltjes per 500 g grond een opbrengstvermindering van ongeveer 15% kunnen veroorzaken, die van 500 aaltjes 12% en die van 100 aaltjes 7%. Het is echter waarschijnlijk, dat zowel Vapam als Tridipam ook nog op andere wijze dan door het doden van schadelijke aaltjes opbrengstverhoging hebben veroorzaakt. Hoewel dit het beoordelen van de schade door *P. penetrans* sterk bemoeilijkt, kan men uit het verband tussen bevolkingsdichtheid en opbrengst op de onbehandelde veldjes

en die met een lage dosis Tridipam tot een schatting komen van 5–10% schade bij 1000 aaltjes, van 4–8% bij 500 aaltjes en van 0–5% bij 100 aaltjes per 500 g. Dit betekent, dat in Kennemerland schade door *P. penetrans* in wortelen slechts incidenteel voorkomt en gering van omvang is.

De bevolkingsdichtheden van *Hoplolaimus uniformis* varieerden in deze proef van 3 tot 860 aaltjes per 500 g grond. Tussen 80 en 860 aaltjes per 500 g grond vertoonde de opbrengst geen invloed van de populatiedichtheid van dit aaltje. Daar lagere populatiedichtheden alleen met vrij hoge doses van de gebruikte nematiciden werden verkregen is er hier geen enkele mogelijkheid het effect van de aaltjesdoding van nevenwerkingen te onderscheiden. Het is echter onwaarschijnlijk, dat 1000 aaltjes niet meer schade zouden doen dan 100, als 100 aaltjes meer schade doen dan 10. Men mag dus wel aannemen dat *Hoplolaimus uniformis* in aantallen tot 1000 aaltjes per 500 g grond geen opbrengstvermindering bij zomerwortelen veroorzaakt. Dit sluit natuurlijk het optreden van schade bij hogere bevolkingsdichtheden niet uit. De in de literatuur (o.a. KUIPER en DRIJFHOUT 1957) aan dit aaltje toegeschreven schade is afgeleid uit proeven met nematiciden. Een betere bepaling ervan is zeer gewenst.

Verbetering schuimagarplaat methode (Ir. H. DEN OUDEN)

Voor de vervaardiging van de platen wordt de agar thans uit een hogedrukvat na afkoeling onder 2 atm. druk in de plastic zakken geperst (fig. 16). Door schudden onder verhoogde druk neemt de agar veel lucht op, die na ontspanning gedeeltelijk als bellen vrijkomt.

FIG. 16. Het maken van schuimagarplaten. V.r.n.l.: het leggen van de polyethyleen zak tussen een metalen en een perspex plaat, die met een scharnier aan elkaar zijn verbonden, het inlaten van agar in de polyethyleen zak tussen deze platen en het vat met agar onder 2 atm. druk.

Making thin foam agar layers in polyethylene bags. From right to left: placing a polyethylene bag between a metal and a perspex plate which are connected by a hinge, letting agar in the polyethylene bag between these two plates, vessel with agar under a pressure of two atmospheres.

Bij zorgvuldig werken kan een hoge graad van steriliteit worden bereikt. De voornaamste bronnen van besmetting van de platen met ongewenste organismen zijn de kiemplanten en de aaltjes. Er mogen geen bacterie-eters tussen de ingebrachte aaltjes voorkomen, daar deze in tegenstelling met planteparasieten niet met streptomycinesulfaat kunnen worden ontsmet. Door 3/4% methylcellulose aan de agar toe te voegen werd bereikt dat deze, wanneer ze begint uit te drogen, gemakkelijk weer water opneemt. Zuivere agar doet dit niet. Planten kunnen nu zonodig maandenlang op een plaat doorgroeien, wanneer hier geregeld water aan wordt toegevoegd.

Aardappelmoeheid (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN)

Lokproeven met eiersuspensies

Door de grote variatie in de inhoud van cysten en in het aantal larven dat uit cysten van gelijke inhoud gelokt kan worden, moeten in lokproeven steeds grote hoeveelheden cysten worden onderzocht. Het uitkomen van eieren, die uit cysten waren vrijgemaakt, werd daarom in twee proeven vergeleken met het lokken van larven uit eieren in cysten. Van de eieren uit een vrij groot aantal cysten werd een homogene suspensie gemaakt. Hieruit werden telkens ongeveer 1000 eieren afgepipetteerd, geteld en op een filtreerpapiertje gebracht, in aardappelworteldiffusaat. Daarnaast werd met cysten van dezelfde oorsprong als die, waaruit de eieren werden vrijgemaakt, op de normale wijze een lokproef gedaan.

De variatiecoëfficiënten in tabel 24 geven een indruk van de verbetering die deze wijze van lokken geeft. Met minder cystenmateriaal kon een beter resultaat worden bereikt. Dit is o.a. van belang voor het onderzoek naar de chemische structuur van de lokstof.

TABEL 24. Variatiecoëfficiënten in lokproeven met cysten en met eiersuspensies.
Variation coefficients in hatching experiments with cysts and egg suspensions.

	1e proef	2e proef
Per 100 cysten (waarin ± 15000 eieren)	16,0%	20,0%
Per 1000 eieren	10,4%	12,0%

De invloed van stalmest op de vermeerdering van het aardappelcystenaaltje

Zoals in vorige verslagen is vermeld geeft stalmestbemesting van de grond geen geringere vermeerdering van het aardappelcystenaaltje dan bemesting met kunstmest. Thans is ook een proef gedaan met grond waaraan reeds 23 jaar stalmest is toegediend en dezelfde grond waaraan 23 jaar lang kunstmest is gegeven, beide van het Laboratorium voor Microbiologie. Na toevoeging van cysten aan de beide gronden tot een besmetting van 3 larven per gram grond, werd hiermee een potproef in 15-voud gedaan. In de met stalmest bemeste grond trad een ± 60-voudige vermeerdering op en in de met kunstmest bemeste een ± 40-voudige. Dit verschil is zeer significant. In de grond met stalmest kwamen wat meer kleine cysten voor dan in de grond met kunstmest.

Biochemische verschillen tussen vatbare en resistente aardappels

Van de wortelstelsels van een aantal resistente en niet-resistente aardappelrassen werden waterige extracten gemaakt. Oriënterend papierchromatografisch onderzoek

leverde geen verschillen in gehalte aan organische zuren en koolhydraten op. Wel konden in de extracten van de niet resistente rassen grotere hoeveelheden asparaginezuur en glutaminezuur worden aangetoond dan in die van resistente rassen, terwijl in de wortels van de resistente rassen meer histidine, alanine en asparagine voorkwamen dan in die van vatbare planten. De synthese van asparaginezuur en glutaminezuur hangt samen met de aanwezigheid van Vitamine B6. Er zal daarom onderzocht worden of de vatbaarheid verband houdt met de aanwezigheid van het vitamine.

Reproductie van populaties van verschillende ouderdom

Larven in cysten

Grond van drie besmette velden, waarop resp. in 1956, 1957 en 1958 aardappelen werden verbouwd, werd voorzover nodig in het voorjaar van 1959 gemengd met onbesmette grond tot in alle drie partijen 13 eieren van *H. rostochiensis* per gram grond voorkwamen. Op elke partij grond werden in potten van 1 l twaalf aardappelplanten gekweekt.

Alle drie aaltjespopulaties vermeerderden zich tot ongeveer 40 maal het aantal eieren, dat bij het begin van de proef aanwezig was.

Spontaan uitgekomen larven

Cysten uit grond van bovengenoemde drie velden werden in grond zonder *Heterodera* gebracht en nadat een aantal larven spontaan uit de eieren was gekomen, weer verwijderd. Een klein deel van deze larven vormde cysten op aardappelplanten, die in deze grond werden geplant. Deze cysten bevatten ongeveer 6,5 maal zoveel eieren als het oorspronkelijk in de grond aanwezige aantal larven. Dezelfde vermeerdering werd gevonden met larven, die met aardappelworteldiffusaat uit 2 jaar oude, droog bewaarde cysten waren gelokt.

Periodiciteit in lokproeven

In aansluiting op in 1957 en 1958 genomen veldproeven over de periodiciteit van het spontaan uitkomen der larven van *H. rostochiensis* werden in 1959 twee lokproeven gedaan met cysten van drie verschillende velden, waar resp. in 1956, in 1957 en in 1958 aardappels werden geteeld. Deze cysten werden gedurende 13 weken onderworpen aan de inwerking van onverdund aardappelworteldiffusaat, met water tot één op tien en tot één op honderd verdund a.w.d. en water. De bedoeling was na te gaan of de larven ook in lokproeven periodiek een sterk toegenomen neiging vertonen om in water of a.w.d. uit de eieren te komen.

Ook voor het onderzoek van de concentratie van lokstofpreparaten is het van belang te weten of de periodiciteit die op het veld optreedt bij lokproeven eveneens voorkomt. In dat geval zou een verdund a.w.d. in het ene jaargetijde lager van concentratie kunnen schijnen dan in een ander.

Sprongsgewijze stijgingen deden zich inderdaad voor en de curven waren dus niet zuiver sigmoïd. De krommen van de als controle gebruikte – droog in het laboratorium bewaarde – cysten verliepen gelijkmatiger dan die van de cysten uit grond van het proefterrein het „Mierebos", die dus een tot drie jaar in vochtige grond hadden gelegen.

Het gedrag van de cysten van verschillende ouderdom liep weinig uiteen en in de curven van beide proeven traden speciaal voor het een op tien verdunde a.w.d. overeenkomstige sprongsgewijze stijgingen op. De krommen van de eerste proef vertoonden omstreeks de tijd van het optreden van maximale hoeveelheden spontaan uitko-

mende larven in het veld een zeer sterke stijging, zodat ook hier de indruk werd verkregen dat niet aan het milieu gebonden factoren het proces van het uitkomen der eieren mede bepalen.

Mortaliteit van spontaan uitgekomen larven

De levensduur van spontaan uit een, twee en drie jaar oude cysten gekomen larven was in grond, die in polyethyleenzakken in het laboratorium werd bewaard, ongeveer gelijk. Na zeven weken was 50 % der larven gestorven en na drie maanden 90 %.

Uit populatiemetingen in het veld kon, op grond van het verloop van de cysteninhoud en van het aantal spontaan uitgekomen larven, worden geconcludeerd, dat de larven hier niet veel langer dan twee weken in leven bleven.

Mogelijkheid van twee generaties in één jaar

In september en oktober werd een lokproef gedaan met gele en lichtbruine cysten, die kort te voren van de wortels van aardappelen waren verzameld. Uit vijfhonderd gele cysten kwamen in vijf weken 375 larven, uit vijfhonderd lichtbruine cysten 6500 larven. Deze geringe aantallen larven kunnen waarschijnlijk een tweede generatie cysten geven.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDELING RESISTENTIEONDERZOEK

door Dr. J. C. s'Jacob

TUINBOUWGEWASSEN

Groentegewassen

Asperge

Voetziekte (*Fusarium oxysporum* (Schl.) *f. asparagi* Sn. et H.) (project 7-1-18, Ir. N. Hubbeling)

Wegens verblijf in de Verenigde Staten van Amerika en Canada werd aan het onderzoek van dit project in 1959 niet gewerkt.

Augurk en komkommer

Vruchtvuur (*Cladosporium cucumerinum* Ellis et Arth.) (project 7-1-3, Ir. N. Hubbeling)

Aan vijf particuliere kwekers, waarvan één in het buitenland, werd infectiemateriaal geleverd. Bovendien werden aan het I.V.T. cultures van de schimmel verstrekt. Uit het thans in de rassenlijst voor groentegewassen opgenomen sortiment van komkommers blijkt, dat in de afgelopen vijf jaar zestien nieuwe, vruchtvuurresistente rassen en hybriden door Nederlandse kwekers werden gewonnen. Daarvan zijn zeven hybriden tevens resistent tegen bladvuur. Twee rassen en negen hybriden zijn resistent tegen bitter worden. Hieruit volgt, dat met betrekking tot het vruchtvuur nu voldoende resistente rassen en hybriden ter beschikking staan. Dit is ook duidelijk af te leiden uit de in 1959 afgeleverde hoeveelheid infectiemateriaal van *Cladosporium cucumerinum*, die vergeleken met die van vorige jaren is afgenomen.

Hoewel de toetsing steeds met een beperkt aantal isolaties van verschillende herkomst werd verricht, is er nog steeds geen reden om aan te nemen, dat de schimmel zich door de ontwikkeling van nieuwe fysio's aan de resistente rassen aanpaste. Evenmin vertoonden de zes isolaties, die al zes jaar in reincultuur waren gehouden, tekenen van seniliteit, indien zij op de gebruikelijke wijze in een koude cel bij een temperatuur van omstreeks 4 °C werden bewaard.

Bladvuur (*Corynespora melonis* (Cooke) Lind.) (project 7-1-1, Ir. N. Hubbeling)

Het bleek mogelijk om ook bij voor kaskomkommer betrekkelijk lage temperaturen, bijv. 18–20 °C, duidelijke symptomen te verwekken op de zaadlobben van jonge kiemplanten, die nog geen normaal blad hadden ontwikkeld. Deze mogelijkheid laat voldoende tijdsruimte om de geselecteerde resistente kiemplanten daarna nog te toetsen op resistentie tegen vruchtvuur. Aangezien verschillende kwekers over resistentie tegen *Cladosporium cucumerinum* in hun kruisingsmateriaal beschikken was deze gecombineerde toetsing echter lang niet altijd vereist.

Zowel de resistentie tegen vruchtvuur als die tegen bladvuur bleek te berusten op één dominante factor. Bij kruising van twee komkommerrassen, waarvan de ene resistent is tegen vruchtvuur en de andere tegen bladvuur, ontstaat dus een hybride ras, dat beide resistenties in zich verenigt. Het is derhalve niet verwonderlijk, dat in de laatste tijd veel hybriden zijn geselecteerd. Bij het kweken van een constant ras moet men er rekening mee houden, dat een bastaardplant in de nakomelingschap zowel 25 % voor vruchtvuur vatbare als 25 % voor bladvuur vatbare planten oplevert. Er is slechts een kans van één op zestien, dat een plant in de tweede generatie beide resisten-

ties in homozygote vorm bezit. Indien men daarbij nog de geringe kansen, om tegelijkertijd een goede vruchtbaarheid en kwaliteit (niet alleen resistentie tegen het bitter worden!) te verkrijgen in aanmerking neemt, is het duidelijk, dat het veel langer zal duren om een waardevol rás te kweken dan een hybride.

Meeldauw (*Erysiphe cichoracearum* DC.) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Van de uit Amerika ontvangen resistente selecties P.I. 200815 en 200818 kon in 1958 geen zaad meer worden gewonnen. Daarom werd opnieuw om toezending van zaad uit Amerika verzocht. Hiervan is een deel gezonden aan enige particuliere kwekers, het I.V.T., de proefstations te Alkmaar en Naaldwijk en de proeftuin „Noord Limburg" te Venlo.

Mozaïekziekte (*Cucumis virus 1*) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Aan slechts één particuliere kweker werd infectiemateriaal verstrekt ter toetsing van augurkenkruisingen op resistentie tegen mozaïek. Het mozaïekresistente ras Guntruud was in 1959 weer een succes en werd in de nieuwe rassenlijst voor groentegewassen wederom aanbevolen op plaatsen waar de teelt van de overige rassen door een hoge mate van vatbaarheid voor mozaïek teveel risico biedt. In een zomer als die van 1959, waarin op uitgebreide schaal door gevleugelde bladluizen mozaïekvirus werd overgebracht, kan men natuurlijk slechts resistente rassen op bevredigende wijze telen. Het is dan ook te verwachten, dat Guntruud in 1960 vrijwel algemeen geteeld zal worden, omdat nog geen andere resistente rassen in het verkeer zijn.

Boon

Virusziekten (project 7-1-13, Ir. N. HUBBELING)

Als gevolg van de sterke ontwikkeling van gevleugelde bladluizen in de warme en droge zomermaanden werden in vrijwel het gehele land ernstige aantastingen door *Phaseolus virus 1* en *Phaseolus virus 2* gesignaleerd.

Niet alleen openbaarde zich het *Phaseolus virus 1* als rolmozaïek bij vatbare bonerassen, maar op tal van plaatsen verwekte het bovendien zwartevaatziekte bij resistente overgevoelige slabonerassen. Toch bleef het nog moeilijk om ten aanzien van het laatstgenoemde ziekteverschijnsel een betrouwbaar oordeel over de resistentie van de desbetreffende rassen te vormen. Vermoedelijk werken een aantal factoren samen voor de totstandkoming van zwartevaatziekte, o.a. de verbreiding van bepaalde, zeer virulente stammen van het virus, de uitdroging van de bovenste grondlagen hetgeen een oplopen van de temperatuur in het gewas mogelijk maakt en de al genoemde, zeer grote bladluizenpopulatie. Verschillende kwekers in het westen van het land, die in de afgelopen jaren nooit een indruk van de resistentie tegen zwartevaatziekte te velde konden opdoen, kregen in 1959 met een sterke aantasting te kampen. Van bonen, die tegen het einde van mei of in het begin van juni waren gezaaid, kon in het oosten van het land soms nauwelijks iets worden geoogst. Daarentegen bleken bonen, die pas in de eerste helft van juli waren gezaaid, vrijwel geen zwartevaatziekte meer te vertonen, al was tevoren gebleken, dat ze daarvoor zeer vatbaar waren. Waarschijnlijk kunnen een massale bladluizensterfte in de loop van juli en een sterkere afkoeling tijdens de voortdurend langer wordende zomernachten als oorzaken worden aangemerkt.

Tijdens een reis door de Verenigde Staten van Noord-Amerika werd een bezoek gebracht aan het Department of Botany and Plant Pathology van de Michigan State University te East Lansing, waar dr. A. L. ANDERSON rolmozaïekresistente landbouwstambonen selecteerde. Hij werkte speciaal met de zeer virulente zgn. „New York

strain" van het rolmozaïek, die o.a. het ras Michelite, dat resistent is tegen normale stammen, kon aantasten. Men was daarbij niet tevreden met tolerantie of overgevoeligheid, maar streefde naar volledige onvatbaarheid voor het virus, zoals deze voorkomt in een aantal lijnen van „Great Northern". Een van de verrassende resultaten van het werk van dr. Anderson is het kweken van de Sanilac „pea bean" geweest. Dit is een kleinzadige witte boon, die werd gewonnen na bestraling in het atoomcentrum Brookhaven (N.Y.). Het bijzondere van dit boneras is, dat de onvatbaarheid voor rolmozaïekstammen is verenigd met resistentie tegen het alpha fysio van *Colletotrichum lindemuthianum* (zie blz. 130). Van dr. ANDERSON ontvingen we zaad van dit ras ter beproeving in Nederland. Gezien de enigszins wisselende resultaten van de veldtoetsingen te Wageningen zou een nader onderzoek naar de virulentie van een aantal stammen toch wel wenselijk zijn, om aldus een steviger basis voor kunstmatige toetsing in de kas te verkrijgen. Indien men namelijk bij kas en veldproeven niet de meest virulente stam gebruikt, bestaat er een kans, dat de vatbare planten zich als tolerante gaan gedragen. Ze zouden dan als symptoomloze virusdragers wel eens beschermd kunnen zijn tegen infectie met zeer virulente stammen van rolmozaïek, die later spontaan in het veld optreden.

Te velde was de aantasting door *Phaseolus virus 2* zo hevig, dat in alle streken van Nederland ernstige schade optrad bij de teelt van vatbare rassen. Bij enige kwekers, die in voorgaande jaren in de kas op resistentie hadden getoetst, bleken de toen geselecteerde lijnen bij beproeving naast gladiolen niet alle resistent te zijn. Sommige lijnen ontwikkelden mozaïeksymptomen in bladeren en peulen, terwijl bij andere zeer oppervlakkige, bruine verkleuringen met ringvormige tekening voorkwamen. Laatstgenoemde verschijnselen werden ook opgemerkt in een rassenproef met stamslabonen te Vineland (Ontario), Canada. Blijkbaar beperkte de aantasting zich in deze gevallen tot de bovenzijde van de bladeren en de buitenkant van de peulen. Misschien is de oppervlakkige bruinkleuring als een overgevoeligheidsreactie te beschouwen, die pas zichtbaar wordt bij hoge temperatuur en intensief zonlicht. Men kan namelijk moeilijk aannemen, dat zich van dezelfde gladiolen uit het ene jaar virulentere stammen verspreiden dan in een ander jaar. Indien dit wel het geval zou zijn, zou men dienen te veronderstellen, dat door de bladluizen uit een complex, naar gelang van de weersgesteldheid, alleen bepaalde virusstammen worden overgebracht. In dit opzicht kunnen de isolaties, die in 1959 van *Phaseolus virus 2* werden verkregen, nadere opheldering verschaffen. Vast staat in ieder geval, dat zeer vatbare rassen, die te velde met topsterfte reageren, bij kunstmatige toetsing met de tot nu toe gebruikte virusstam dezelfde verschijnselen vertonen. Bij de lijnen, die in het verleden op resistentie tegen topsterfte werden geselecteerd, bleef deze resistentie behouden, hetgeen ook in een vrijwel normale productie van peulen tot uitdrukking kwam. Als de afwijkende ziekteverschijnselen door voortgezette resistentieselectie, al dan niet met andere stammen van *Phaseolus virus 2*, kunnen worden geëlimineerd, behoeven deze „schoonheidsgebreken" geen aanleiding meer te zijn tot klachten over de peulkwaliteit.

De toetsing op resistentie tegen *stippelstreep* werd voor het eerst ook te velde uitgevoerd. Op deze wijze ontstond een basis, waarmee de resultaten van toetsing met verschillende stammen van *Nicotiana virus 11* konden worden vergeleken. Omdat het virus bij 30°C of hoger niet meer mechanisch is over te brengen en te velde deze temperatuur vaak werd overschreden, was het niet verwonderlijk, dat aanvankelijk weinig van een aantasting te zien was. Toch was op den duur een gele verkleuring of gedeeltelijke verdorring bij de onderste bladeren van vatbare bonerassen zichtbaar en trad een rode verkleuring van de onderste stengeldelen en wortels op. In de tweede helft van september trad bij de bonen, die omstreeks half juni waren gezaaid, nog

enige aantasting van de peulen op, zodat dit mede een maatstaf vormde voor de beoordeling van de resistentie. Sporadisch kwamen toen ook rode verkleuringen in bladnerven en stengels voor.

Bij toetsing op resistentie tegen stippelstreep in de kas werd een groter aantal rassen als vatbaar geclassificeerd, waarbij men in aanmerking moet nemen, dat de temperatuur op ongeveer 25 °C werd gehandhaafd en de planten bij de inoculatie nagenoeg volwassen waren. In voorafgaande jaren was de ervaring al opgedaan, dat kiemplanten vaak zo hevig reageren, dat ze soms afstierven, hoewel ze toch enige veldresistentie zouden moeten bezitten. Bij intensieve bestraling door de zon in de zomermaanden beperkte de afsterving zich doorgaans tot de ingewreven bladeren, maar bij kortere en zwakkere belichting in de winter was een temperatuur van 25 °C nodig om het virus in „resistente" planten tot enkele bladeren of een enkel stengellid beperkt te houden.

Hoewel de resultaten van kas- en veldtoetsingen niet gelijk waren, bestond er toch overeenstemming in die zin, dat alle rassen, die te velde vatbaar waren, ook in de kas als vatbaar werden geclassificeerd. Het is wel mogelijk, dat in koelere zomers ook buiten een groter aantal rassen als vatbaar zou zijn gewaardeerd dan nu het geval was.

Vetvlekkenziekte (*Pseudomonas phaseolicola* (BURKH.) DOWSON) (project 7-1-10, Ir. N. HUBBELING)

Tijdens de droge warme zomermaanden kreeg de vetvlekkenziekte vrijwel geen kans zich te verbreiden, zodat op het veld slechts sporadisch een lichte aantasting werd geconstateerd.

De kunstmatige toetsing had plaats in de kas. Hiertoe werden de droge zaden tevoren oppervlakkig aangesneden en gedurende ongeveer vijf minuten ondergedompeld in een bacteriesuspensie. Dit bleek voldoende te zijn om de bacteriën te doen doordringen tot onder de zaadhuid. Daarna werden de zaden op normale wijze in potten gezaaid en in de kas tot ontkieming gebracht. De ziekteverschijnselen ontwikkelden zich bij alle vatbare planten duidelijk. Bij zeer vatbare rassen bleken de kiemplanten de infectie nauwelijks of niet te kunnen overleven. De resistente rassen vertoonden daarentegen slechts bij uitzondering in het begin enige reacties zonder dat de groei en ontwikkeling van de planten werden belemmerd. Deze rassen reageerden soms met een lichte chlorose van de enkelvoudige bladeren, die later weer verdween. Het is de vraag of op deze wijze getoetste rassen niet iets te sterk op de proef werden gesteld. Tijdens zonnig weer en een temperatuur, die overdag wel boven 20 °C steeg, bleek dit echter niet het geval te zijn. Het voordeel van de methode is gelegen in een eenvoudiger werkwijze en een geringere temperatuurgevoeligheid dan bij de injectiemethode. Bovendien levert ze het snelst resultaten op en kan ze zelfs in combinatie met de toetsing op resistentie tegen vlekkenziekte worden gebruikt.

Roest (*Uromyces phaseoli* (PERS.) WINT. *var. typica* ARTHUR) (project 7-1-11, Ir. N. HUBBELING)

Daar de verbreiding van roest aanzienlijk geringer was dan in 1958, viel in veldproeven slechts bij enkele vatbare rassen een lichte aantasting waar te nemen. Er werd nog geen gelegenheid gevonden om de fysio's van roest met behulp van een determinatiesortiment van bonerassen te determineren. Dit is evenwel noodzakelijk, alvorens men tot kunstmatige toetsing op resistentie kan overgaan.

Vlekkenziekte (*Colletotrichum lindemuthianum* (SACC. et MAGN.) BRI. et CAV.) (project 7-1-14, Ir. N. HUBBELING)

Bij de gebruikelijke toetsing van fysio's bleek één herisolatie van de als alpha in stand gehouden herkomst van de schimmel zich als een afwijkend fysio te gedragen. Ter onderscheiding van andere alpha-isolaties werd deze met alpha 5 aangeduid. Waarschijnlijk hebben we met een mutant te doen, die aanmerkelijk virulenter is dan het oude fysio. Ter vergelijking van dit fysio met een aantal andere fysio's, die in de literatuur als nieuw werden beschreven, volgt hieronder een samenvattend overzicht (tabel 25).

TABEL 25. Groepering van fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum* (SACC. et MAGN.) BRI. et CAV.
Classification of physiologic races of bean anthracnose

Bonerassen *Bean varieties*	Fysio's/*Physiologic races*														
	Alpha					Delta		Beta				Gamma			
	a	b	c	c′	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	0
Michelite/Robust	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Perry Marrow	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
Red Kidney	—	—	—	±	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+
Kievit			—	±			—				+				±

a. Alpha Barrus (1911)
b. II Yerkes & Ortiz (1956)
c. Alpha Hubbeling (1957)
c′. Alpha 5 Hubbeling (1959)
d. Alpha Andrus & Wade (1942)
e. Delta Andrus & Wade (1942)
f. Delta Hubbeling (1957)
g. Beta Barrus (1911)
h. ACEFGH Waterhouse (1955)
i. I Yerkes & Ortiz (1956)
k. Beta Hubbeling (1957)
l. Gamma Burkholder (1923)
m. B D Waterhouse (1955)
n. III Yerkes & Ortiz (1956)
o. Gamma Hubbeling (1957)

— = resistent/*resistant* ± = splitsend/*segregating* + = vatbaar/*susceptible*

Hieruit volgt, dat fysio II van YERKES en ORTIZ (1956) in virulentie tussen het gewone alpha fysio en alpha 5 instaat. Het alpha fysio van Andrus en Wade (1942) onderscheidt zich niet van alpha 5 en merkwaardig genoeg ook vrijwel niet van het door hen beschreven delta fysio, dat overeenkomt met het door ons geclassificeerde delta fysio. Ook al door het feit, dat resistentie tegen alpha en delta gecorreleerd blijkt te zijn, is het gerechtvaardigd om virulentiegenen bij de schimmel te veronderstellen, die door mutatie sprongsgewijs een alpha-fysio in een delta-fysio doen transformeren. Omgekeerd kan hierdoor ook gemakkelijk verlies van virulentie worden verklaard. In het besef, dat de schimmel binnen bepaalde grenzen een op mutatie berustende variabiliteit bezit, heeft het weinig zin om tot een gedétailleerde onderverdeling van fysio's over te gaan, zoals WATERHOUSE (1955) deed. In dit licht bezien kan men de fysio's A, C, E, F, G en H van WATERHOUSE en fysio I van YERKES en ORTIZ gevoegelijk als Beta groeperen en de fysio's B en D van Waterhouse en III van Yerkes en Ortiz als Gamma.

Onder gecontroleerde condities in de resistentiekas gaven alpha- en delta-fysio's de sterkste aantasting bij betrekkelijk lage temperaturen, terwijl beta en gamma fysio's ook bij temperaturen, die tot 25°C opliepen nog een sterke infectie bij de daarvoor vatbare rassen teweegbrachten.

Hoewel het in het voornemen lag om door middel van een veldproef na te gaan of er een correlatie zou zijn te vinden tussen de bij toetsing in het laboratorium verkregen gegevens over resistentie en de vatbaarheid te velde, moest daarvan wegens de weersgesteldheid worden afgezien. Met betrekking tot bovengenoemde ervaring zal men in

eerste instantie een overeenkomst van de veldresistentie tijdens warm en vochtig weer met resistentie tegen beta en gamma fysio's dienen te zoeken.

De basis voor resistentie tegen alpha en delta fysio's is door de ontdekking van alpha 5 nog smaller geworden dan hij al was, aangezien bij de gebruikelijke geniteurs nog vatbare planten bleken af te splitsen. Ook het Amerikaanse ras Sanilac bleek vatbaar te zijn (zie blz. 128). De S.V.P. te Wageningen en het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar werden direkt bereid gevonden om kruisingsnakomelingschappen met dergelijke geniteurs te toetsen. Daarbij bleek, dat toch nog een klein percentage homozygoot resistente planten voorkwam.

Erwt

Virusziekten (project 7-1-7, Ir. N. Hubbeling)

Ter toetsing van de resistentie van de rassen werden erwteluizen gevangen in luzernevelden en naar de rassenproef in de Krekerakpolder overgebracht. Er werden later nauwelijks méér zieke planten waargenomen dan er aanvankelijk door de overgebrachte bladluizen moeten zijn besmet. Niettemin bleken de betrekkelijk geringe aantallen zieke planten toch een betrouwbare maatstaf te zijn voor vatbaarheid en resistentie van de rassen. Vanaf de eerste ontwikkeling van de planten was de invloed van de extreme weersomstandigheden merkbaar. In het voorjaar werd de groei van de erwten aanzienlijk belemmerd door het droge en schrale weer. Dientengevolge was de ontwikkeling van bladluizen aanvankelijk ook sterk vertraagd. Tegen het einde van het seizoen werden door de talloze bladluizen nog verschillende virusziekten overgebracht. Deze konden echter nauwelijks meer schade van betekenis aanrichten. Bovendien waren al vroeg verschijnselen van vergeling en verdorring tengevolge van voortijdige afrijping te zien, die de waarneming van de symptomen van topvergeling bemoeilijkten.

In de Wieringermeer werden een rassenproef aangelegd met 25 erwterassen ter beoordeling van de resistentie tegen vroege verbruining. De erwten werden uitgezaaid op een veld, dat in 1958 een zeer zware aantasting in een erwtegewas had getoond. De resultaten van deze toetsing kunnen als volgt worden samengevat:

1. Er werden nog geen rassen ontdekt, die volkomen resistent zijn tegen vroege verbruining. De hoogste graad van resistentie bleek in het getoetste sortiment voor te komen bij de rassen Wyola, Kelva, Kelvedon Wonder en Juwel. Het laatstgenoemde ras vertoont soms nog een lichte tekening van de bladnerven in de toppen van de stengels. De drie eerstgenoemde rassen vertoonden barsten in de stengel, die misschien op een overgevoeligheid voor het virus duiden, maar mogelijk ook aan nachtvorst zijn te wijten.
2. Rassen zoals Aureool en Pauli worden duidelijk aangetast, maar blijken in de regel slechts weinig in groei te worden geremd.
3. Verreweg de meeste rassen zijn vatbaar en lijden door de ziekte aanzienlijke schade, ofschoon ze nog wel zaad zetten; dit zaad kan dan echter worden aangetast.
4. Een beperkt aantal rassen blijkt zo gevoelig te zijn, dat behalve de normale symptomen van vroege verbruining topsterfte optreedt, terwijl van peulvorming en zaadzetting geen sprake meer is.
5. De ziekte komt vaak onregelmatig verspreid voor en tast niet alle planten aan, zodat beoordeling van de vatbaarheid te velde moeilijk uitvoerbaar is, indien het aankomt op selectie van resistente individuen.

Een andere virusziekte, waarbij de planten ook paarsbruine vaatverkleuringen tonen in de stengels en peulen, kwam in enige zandstreken voor. Uit onderzoek van dr. Bos bleek, dat deze ziekteverschijnselen door het mozaïekvirus van de augurk werden teweeggebracht. Het is waarschijnlijk, dat hiertegen resistentie mogelijk is, omdat deze ziekte in het rassensortiment van het I.V.T. te Wageningen slechts bij bepaalde rassen werd geconstateerd.

Tijdens het verblijf in de staat Wisconsin (U.S.A.) werden op enige plaatsen analoge verschijnselen waargenomen, die door vijf verschillende „streak"-virussen konden worden verwekt. Vooral bij een late teelt werd soms grote schade door deze ziekten aangericht. In een beperkt rassensortiment was in Madison nog geen resistentie tegen deze virussen gevonden. Uit de variatie in symptomen, die men in Nederland kan waarnemen bij dergelijke ziekten, valt af te leiden, dat ook hier meer dan één virus voorkomt.

Evenals in vorige jaren werd enige malen een aantasting door „enation" mozaïek waargenomen.

Amerikaanse vaatziekte (*Fusarium oxysporum* (SCHL.) *f. pisi* (LINF.) *ras 1* SN. et H.) (project 7-1-9, Ir. N. HUBBELING)

Ten gevolge van de langdurige droogte en slechte ontwikkeling van de planten had deze toetsing slechts in beperkte mate succes. Het moet niet uitgesloten worden geacht, dat behalve Amerikaanse vaatziekte ook aantasting door *Aphanomyces euteiches* DRECHSLER voorkwam en vrijwel bij alle erwten wortelrot veroorzaakte. In elk geval waren de bovengrondse verschijnselen volkomen identiek met die welke in de staat Wisconsin (U.S.A.) dikwijls bij een aantasting door deze parasiet voorkwamen. Slechts in de eerste weken van juni was een verschil in ziektesymptomen waarneembaar. Bij aantasting door Amerikaanse vaatziekte vallen de planten namelijk uiteen en verwelken zo snel, dat de verdorde bladeren een grijsgroene kleur krijgen en naar boven opkrullen. De stengels lijken tot in de top verstijfd en behouden hun starre rechte houding, ook wanneer ze uiteenvallen. Bij het wortelrot, veroorzaakt door *Aphanomyces*, vertonen de planten al zeer vroeg een sterk geremde groei en kleinere blaadjes dan normaal. Deze beginnen geleidelijk te vergelen en te verdorren vanaf de stengelbasis naar de top toe. Indien beide verschijnselen van snelle verwelking en langzame verdorring in dezelfde planten tot een complex ziektebeeld leiden is slechts met grote moeite een resistentietoetsing mogelijk. Vermoedelijk zijn dientengevolge in het verleden enige rassen als vatbaar geclassificeerd, die in feite toch resistent zijn. Enige particuliere kwekers ondervonden dezelfde moeilijkheden. Aan één van hen werden daarom schudculturen van de schimmel geleverd voor toetsing van erwtekiemplanten onder laboratoriumcondities. Voorts werden reincultures verstrekt aan het I.V.T. en aan het Laboratorium voor Phytopathologie aan de Landbouwhogeschool.

Kwade harten (*mangaangebrek*) (project 7-1-6, Ir. N. HUBBELING)

Bij beoordeling van de zaden van de proef in de Krekerakpolder, bleken dit jaar in tegenstelling tot vorige jaar tal van erwterassen in zeer sterke mate kwade harten te vertonen. Blijkbaar had de droogte de opname van mangaan ten zeerste bemoeilijkt. Vatbare rassen leverden vaak nauwelijks enige gezonde zaden op. Zelfs de zaden van „resistente" rassen, die in andere jaren vrijwel nooit inwendige verkleuringen vertoonden, hadden in 1959 soms kwade harten. Een ongelijkmatige verdeling van de aantasting te velde hing vermoedelijk samen met een verschil in droogteresistentie en wortelontwikkeling enerzijds en met een vrij onregelmatige verdeling van de opneembare hoeveelheden water en mangaan anderzijds.

Lichte Vlekkenziekte (*Ascochyta pisi* LIB.) (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Hoewel juist in 1959 weinig aantasting voorkwam, werd aan het begin van het jaar toch met het onderzoek naar een betrouwbare toetsmethode in het laboratorium begonnen omdat, in jaren met grote regenval tijdens de oogst, vaak aanzienlijke schade aan de kwaliteit van het zaad wordt toegebracht door deze schimmel. De direkte aanleiding daartoe was een verzoek om infectiemateriaal van een buitenlandse particuliere kweker. Bovendien werd zaad ontvangen van het Canadese erwteras A. 100, dat resistent is tegen de in Canada voorkomende vier fysio's van de schimmel.

De eerste toetsing werd verricht op de wijze, die bij resistentieonderzoek van bonerassen tegen vlekkenziekte gebruikelijk was. Juist ontkiemde zaden van erwten werden in wijde cultuurbuizen met iets water op een tafeltje van filtreerpapier geplaatst (fig. 17). Na ruim een week, toen het stengeltje van de kiemplanten ongeveer de lengte van

FIG. 17. Kunstmatige toetsing van erwterassen op resistentie tegen *Ascochyta pisi* LIB. in cultuurbuizen. Symptomen een maand na inoculatie met een sporensuspensie. Van links naar rechts:

1. Big Ben, zeer vatbaar, planten dood
2. Koroza, splitsend, vatbaar en resistent
3. Ivora, splitsend, vatbaar en resistent
4. Rondo, resistent, alleen onderste blaadjes aangetast
5. Emigrant, resistent, alleen onderste blaadjes aangetast

Testing artificially the resistance of pea varieties against Ascochyta pisi LIB. *in culture tubes. Symptoms one month after inoculation with a spore suspension. From left to right:*

1. Big Ben, very susceptible, plants dead
2. Koroza, segragating, susceptible and resistant
3. Ivora, segragating, susceptible and resistant
4. Rondo, resistant, only basal leaflets attacked
5. Emigrant, resistant, only basal leaflets attacked

5 cm had bereikt, werden deze geïnoculeerd met een sporensuspensie van de schimmel. Ongeveer een week later werd de eerste aantasting van de onderste blaadjes en stengeltjes zichtbaar. Er was op dat tijdstip nog weinig verschil te zien tussen resistente en vatbare rassen. Bij de resistente was de stengel nog nagenoeg vrij van aantasting, bij de vatbare begonnen zich onduidelijke lichtbruine vlekken af te tekenen. De bladeren van de resistente planten bleven niet vrij van aantasting, hoewel ze minder sterk en minder snel werden geïnfecteerd dan die van de vatbare rassen. Na enige weken werden de verschillen evenwel groter. Bij de vatbare planten werden de stengelvlekken steeds groter en dieper, terwijl de groei van de planten daardoor begon te stagneren. De resistente planten groeiden normaal door en de stengels bleven zo goed als vrij van aantasting van betekenis. Ongeveer drie weken na de inoculatie begonnen de zeer vatbare planten af te sterven, omdat de stengels door en door waren aangetast.

Tomaat

Bladvlekkenziekte (*Cladosporium fulvum* COOKE) (project 7-1-4, Ir. N. HUBBELING)

De indertijd van ir. TERMOHLEN ontvangen cultures van de verschillende fysio's werden in stand gehouden. Alleen aan het I.V.T. werd materiaal geleverd ter toetsing van tomatekiemplanten.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Aardappelziekte (*Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY) (project 7-2-5, Dr. J. C. S'JACOB)

Alle aanwezige fysio's werden geregeld in stand gehouden. In het voorjaar ontvingen we uit Rostock nog enige bekende fysio's, die in onze collectie ontbraken. Het materiaal kwam echter in zeer slechte toestand aan. Later in het jaar werd de collectie van dr. TOXOPEUS overgenomen.

De nieuwe rassen, die in veldproeven van het I.V.R.O. opvallend weinig door Phytophthora werden aangetast, zijn in overleg met genoemd instituut bij het I.P.O. in onderzoek inzake de aanwezigheid van de R-factoren uit *Sol. demissum*. Zodoende kan men tevens een indruk krijgen van de eventuele veldresistentie. Rassen met een of meer R-factoren kunnen nl. in het veld alleen worden aangetast, wanneer later in het seizoen bepaalde agressievere fysio's zijn ontstaan. Wanneer men de aanwezige R-factoren in het nieuwe materiaal kent, kan men op dat moment een conclusie trekken over de mate van veldresistentie.

Biet

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV) (project 7-2-8, Dr. J. C. S'JACOB)

In samenwerking met ir. DEN OUDEN van de Nematologische afdeling werden jonge bieteplantjes afkomstig van planten, die 2 jaar geleden geselecteerd waren op hun aantasting door stengelaaltjes, weer besmet. Bij de eerste proef in het voorjaar kregen wij duidelijk de indruk dat de zaailingen-populatie, afkomstig van een aantal in 1957 niet aangetaste planten, meer gezonde planten bevatte dan die, afkomstig van in 1957 vatbare planten. Door de onregelmatige kieming van het zaad was de stand en ontwikkeling ten tijde van de infectie echter onregelmatig, hetgeen van invloed was op de resultaten. Daarom werd de proef later in het jaar herhaald, maar de reactie was toen

nog minder duidelijk, omdat de temperatuur in de kas reeds te hoog was opgelopen. Aangezien deze proeven alleen in het voorjaar met een voldoende betrouwbaarheid kunnen worden genomen, zullen we de toetsing in het volgend voorjaar nog eens herhalen. De aanwijzingen voor het bestaan van een erfelijk gebonden resistentie zijn echter zeker niet gering.

Vergelingsziekte (*Beta virus 4*) (project 7-2-11, Dr. J. C. s'Jacob)

Aangezien enige kwekers met de toetsing van het door de S.V.P. op resistentie tegen vergelingsziekte gekweekte voederbietenmateriaal begonnen, kregen zij adviezen over het opkweken van besmette luizen. De hoeveelheid afgeleverd materiaal is hierdoor ook groter geworden, en zal in het komende jaar nog belangrijk toenemen.

Dank zij onze adviezen is de vermeerdering van deze luizen bij alle kwekers veel beter gelukt dan vroeger.

Handelsgewassen

Vlas

Vlasbrand (*Pythium megalacanthum* De Bary) (project 7-2-10, Dr. J. C. s'Jacob)

De toetsing van de door het I.V.R.O. ingezonden nieuwe en bekende vlasrassen vond evenals in vorige jaren in samenwerking met de S.V.P. plaats op het van ouds bekende terrein in Hefswal bij Roodeschool. Het succes van het werk van de Nederlandse vlaskwekers blijkt wel uit het feit dat het aantal Nederlandse rassen dat resistent is, steeds toeneemt, terwijl alle uit het buitenland geïmporteerde rassen zeer vatbaar zijn. Er deed zich echter een merkwaardig verschijnsel voor. In één van de reeds lang als resistent bekend staande rassen uit de rassenlijst, kwam plaatselijk duidelijk brand voor. Hiervoor zijn twee verklaringen mogelijk. Ten eerste: het ras is door een of andere reden vermengd geraakt en dan zijn, door een lijnenselectie de moeilijkheden in korte tijd weer te overwinnen. Een andere mogelijkheid is echter, dat zich een nieuw fysio met een ander infectiespectrum heeft gevormd, hoewel dit bij deze schimmel nog nooit werd geconstateerd. Omdat alle andere resistente rassen hun resistentie op dit proefveld hebben behouden, is de laatste veronderstelling nog weinig aannemelijk.

Verbruining (*Polyspora lini* Laff.) (project 7-2-12, Dr. J. C. s'Jacob)

Ondanks het gebruik van de beregeningsinstallatie was het dit jaar wederom niet mogelijk om een behoorlijke kunstmatige infectie in het proefveld teweeg te brengen.

Het merkwaardige feit doet zich voor dat de gebruikte methode, die vroeger enige malen een zeer goed resultaat heeft gegeven, de laatste jaren ook bij andere onderzoekers volkomen faalde. Aangezien de belangstelling bij de kwekers ook zeer sterk is afgenomen zal dit onderzoek vermoedelijk niet meer worden voortgezet, maar vervangen door een toetsing op resistentie tegen „dode harrel".

Vlasroest (*Melampsora lini* (Schum.) Léveillé) (project 7-3-2, Dr. F. Tjallingii)

Tengevolge van de grote droogte was op beide proefvelden zowel op kleigrond als op zandgrond de aantasting na kunstmatige infectie vrij gering. Zelfs een kunstmatige beregening op de kleigrond was niet in staat hierin verbetering te brengen in tegenstelling tot het effect op de kunstmatige infectie met gele en bruine roest op tarwe. Het was merkwaardig, dat de infectie zich op klei, zij het langzaam, vanuit de infectiehaarden over het gehele terrein verspreidde, maar op de zandgrond tot die haarden beperkt bleef. Uiteindelijk echter was de aantasting in deze haarden op de zeer

droge en nooit beregende zandgrond veel zwaarder dan op de kleigrond waar wel werd beregend.

Naast de door het I.V.R.O. ingezonden serie rassen, die voor de rassenlijst in onderzoek zijn, ontvingen we van ir. FRIEDERICH een hele serie rassen uit Polen, Rusland en Bulgarije.

Naast het Russische ras 1288/12 en het Poolse ras LCD 207 waren drie Nederlandse rassen volkomen resistent. Later werden deze in de kas nog eens op de jeugdresistentie onderzocht en bij alle drie bleek ook hier een volledige resistentie voor te komen. Alle andere Nederlandse rassen hebben overigens een zeer behoorlijke veldresistentie, hetgeen volgens de praktijkervaringen van de laatste jaren in ons land voldoende is om een epidemie te voorkomen.

Het toetsen van één-sorus-isolaties op een sortiment van 20 vlasrassen, afkomstig van dr. FLOR, werd voortgezet. Tussen een aantal isolaties bestaan duidelijke verschillen.

VOEDERGEWASSEN

Stoppelknol en kool

Knolvoet (*Plasmodiophora brassicae* WORON.) (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

In de praktijk is de knolvoetziekte dit jaar in de stoppelknollenteelt bijzonder weinig opgetreden. De uitzonderlijk droge nazomer en herfst (tot 19 oktober) zijn hiervoor zonder twijfel verantwoordelijk. Des te merkwaardiger zijn de weinige ons bekend geworden gevallen van zware aantasting: een paar op lager gelegen percelen, maar ook één op een vrij hoge es-grond. Deze gevallen betroffen wel alle vroege zaaisels (eind juli–begin augustus) en kwamen allemaal voor in het oostelijke deel van de Gelderse Achterhoek, waar in de eerste helft van augustus nog wél enige regen is gevallen.

Adviezen aan veredelingsbedrijven

Aan een tiental kwekers konden in het voorjaar adressen worden verstrekt van bedrijven, waar blijkens praktijkervaringen of kasproeven een afwijkend fysiologisch ras van de parasiet aanwezig was. Op deze bedrijven zijn selectieveldjes aangelegd, die in het najaar ook één- of tweemaal door ons zijn bezichtigd. Door de droogte is op de meeste echter weinig of geen knolvoet opgetreden. De paar gunstige uitzonderingen bevestigden onze voorspelling omtrent de aard van het fysio wel.

Het is o.a. opmerkelijk, dat in deze laatste gevallen het in Harreveld in 1958 resistent bevonden materiaal van de Stichting voor Plantenveredeling en van enkele kweekbedrijven ook hier een hoge graad van resistentie vertoonde.

Veldproeven

Er werden dit jaar twee veldproeven aangelegd in samenwerking met het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen (I.V.R.O.) en in overleg met de Stichting Voor Plantenveredeling (S.V.P.).

Te *Harreveld* (Geld.) (alleen augustus-zaai) was de knolvoetaantasting van de vatbare rassen zó gering, dat geen enkele conclusie mogelijk was.

Van het proefveld in *Didam* (Geld.) zijn in tabel 26 de aantastingspercentages van een aantal gewassen en rassen in de twee zaaitijden opgenomen. Met het oog op de uitzonderlijke weersomstandigheden van deze zomer worden de resultaten van deze proef met het nodige voorbehoud meegedeeld. Terwille van enkele interessante punten

TABEL 26. Soorten- en rassenproef 1959 te Didam met twee zaaitijden
Club root resistance trial at Didam with different Cruciferous crops sown at two dates

gewas en ras/*crop and variety*	% knolvoet % *of club root infection*	
	zaaitijd I *sowing date* 29-6	zaaitijd II *sowing date* 12-8
Kool (Brassica oleracea)		
Mergkool, Goliath/*marrow-stem kale*	75	2
Stoppelknol (B. campestris)/*turnips*		
Vega	100	46
Jobe	98	38
Gelria	96	49
Siloga	51	13
Massala	59	4
Barenza hl. bl. k. and bl.	22	5
Mommersteeg's knolv. res. hl. (Deelblad)	27	4
Mommersteeg's knolv. res. hl. (Heelblad)	27	4
Civasto knolv. res.	43	13
Meetjeslander	2	1
Waaslander	15	5
Novitas (= CB-tetra)	1	0
Koolzaad (B. napus)		
Zomerkoolzaad, Liho/*summer swede rape*	100	0
Winterkoolzaad, Lembke/*winter swede rape*	100	2
Bladkool, Blako/*forage rape*	100	3
Ramenas (Raphanus sativus)		
Chinese zomerramenas/*Chinese fodder radish*	38	1
Bladramenas, Siletta/*leaf radish*	9	1

menen wij ze echter toch te moeten vermelden. Uit de cijfers van de eerste zaaitijd blijkt, dat b.v. Vega, Jobe en Gelria voor bijna 100% zijn aangetast (graad: matig tot vrij ernstig, maar niet uitgesproken zwaar), Civasto-knolv. res. voor 43%, de beide Mommersteegrassen voor 27%, Barenza voor 22% (deze vier rassen graad: licht tot matig), Meetjeslander voor 2% en Novitas (= CB-tetra) voor 1% (graad: licht). De ziektepercentages van de vier in het algemeen resistente rassen uit de rassenlijst zijn iets aan de hoge kant, speciaal die van de Civasto knolv. res., tenminste, wanneer men rekening houdt met de niet al te hoge ziektegraad van de vatbare Jobe c.s. Op grond van deze cijfers alleen zou men echter voor dit perceel nog niet tot een afwijkend fysio mogen besluiten. Het resultaat wijkt echter nogal af van dat van vroeger uitgevoerde kasproeven en ook van de ernstige aantasting, die Mommersteeg-Heelblad op dit veld in 1958 te zien gaf. De veldproef 1959-I schijnt dan toch een enigszins geflatteerd beeld van de resistentie van enkele rassen te hebben gegeven. Het is ook typisch, dat b.v. het in de praktijk zeer vatbare ras Siloga, hier tussen de vatbare en de resistente groep in ligt. Opmerkelijk, vooral tegenover de zeer lage aantastingspercentages van Novitas en Meetjeslander, is de 15% aantasting van de Waaslander. Dit cijfer wijst in dezelfde richting als een kasproef, nl. dat dit ras hier duidelijk iets minder resistent is dan tot nu toe op alle andere knolvoetterreinen in ons land.

Door het opvallend hoge ziektepercentage dat het in mergkool veroorzaakt, onderscheidt het Didamse fysio zich duidelijk van het gewone (b.v. dat van „Nijbroek" in

vorige verslagen). Door de hoge percentages aantasting van mergkool èn winterkoolzaad onderscheidt zich het Didamse fysio van dat in Harreveld (vergelijk verslag 1958, tabel 29). Speciaal het hoge percentage knolvoet bij mergkool (al was dan de ziektegraad licht tot matig) in Didam is belangrijk, omdat een grote vatbaarheid van dit gewas op de zandgronden in ons land en België nog niet eerder is aangetroffen.

Dit geval met mergkool bewijst weer eens, *dat een voor een bepaald gewas virulent fysio kan voorkomen op een perceel, waar dit gewas nooit in enige omvang is verbouwd.*

Tenslotte heeft de Siletta-bladramenas zijn hoge resistentie ook hier gehandhaafd.

In de tweede zaaitijd was de aantasting zo veel minder, dat voor de resistentieveredeling geen conclusies meer zijn te trekken. Ter vergelijking met die van de eerste zaaitijd zijn de cijfers toch opgenomen, daar ze goed illustreren, hoe voorzichtig men moet zijn met gegevens uit proeven met een geringe infectie. De aantastingscijfers van Vega, Jobe en Gelria zijn ongeveer de helft van die in de eerste zaaitijd; die van de andere rassen zijn relatief nog belangrijk lager. Het merkwaardigst zijn in dit geval wel de bijzonder lage percentages bij de mergkool en de koolzaadrassen: de voor de knolvoetziekte ongunstige omstandigheden hebben op deze planten blijkbaar een veel sterker effect gehad dan op de vatbare stoppelknollen. Een verklaring hiervoor valt momenteel niet te geven.

Van het aantastingstype „Didam" is tot dusver (vermoedelijk) slechts één ander geval aangetroffen.

Kasproeven

Deze proeven gaven in het afgelopen jaar nogal wisselende resultaten. De waterhuishouding in de kweekbakken vormt nog steeds een moeilijk punt, evenals de geringe knolvoetaantasting in de proeven gedurende het tijdvak van november–december. Aan verbetering van de methodiek wordt dan ook verder gewerkt. Naast de Wisconsin-tanks werd een tablet met elektrische grondverwarming in gebruik genomen. De verwarming met kippegaas voldeed niet, zodat wij op kabelverwarming overgingen.

Mogelijkheid van het optreden van nieuwe fysio's

In een paar kasproeven kregen we een bevestiging van het reeds in 1958 in de praktijk waargenomen verschijnsel, dat op een perceel, waar men is overgegaan op de teelt van een resistent ras, in enkele jaren een ander fysio gaat optreden. Dit behoeft niet over het gehele perceel gelijktijdig te gebeuren.

Het in de handel komen van het reeds enige jaren zéér resistent gebleken ras Novitas (vroeger „CB-tetra" genoemd) schept op dit punt weer een nieuwe situatie. Wanneer dit ras in de komende jaren in toenemende mate wordt verbouwd, bestaat de kans, dat nieuwe fysio's te voorschijn komen, die voor dit ras meer of minder virulent zijn. Een dergelijk fysio kennen wij tot dusver alleen nog in O. Vlaanderen.

Ervaringen met buitenlandse rassen

Door ir. M. ROUSSEAU van het Rijksstation voor Plantenveredeling te Lemberge bij Gent is in veldproeven een Belgisch landras gevonden, dat een belangrijke resistentie bezit tegen het afwijkende Oost-Vlaamse fysio, waartegen te voren geen resistent ras kon worden gevonden. Twee Zweedse rassen bleken hier voorts een geringe resistentie te bezitten. Alle Nederlandse rassen, ook de resistente, zijn op de desbetreffende percelen zeer vatbaar.

Van het „North of Scotland College of Agriculture" werd zaad ontvangen van vijf

knollerassen, waarvan er twee in Schotland resistent zijn. Ze werden hier in een kasproef getoetst op vijf gronden met verschillende fysio's. Op alle vijf gronden waren alle vijf rassen ongeveer even vatbaar als Jobe, dus ook de rassen Wallace en Bruce, die in Schotland resistent zijn.

Een 10-tal in 1958 uit Vollebekk (Noorwegen) ontvangen knollerassen, afkomstig uit Denemarken, Zweden en Noorwegen, werd in een kasproef getoetst op twee gronden (het gewone fysio en het Harreveldse). Ze vertoonden alle ongeveer dezelfde vatbaarheid als Jobe. Hieronder waren o.a. de in Zweden zeer resistente rassen Sirius (Svalöf) en Immuna IV (Weibull) en de in Noorwegen resistente rassen Kvit Mai (Forus) en Majturnips (Roskilde B).

Uit het gedrag van de Schotse en Skandinavische rassen is te besluiten, dat men in die landen met andere fysio's heeft te maken dan in ons land.

Granen

Tarwe en gerst

Gele roest (*Puccinia glumarum* (Schmidt) Erikss. et Henn. *f. tritici* en *f. hordeï* Erikss.) (project 7-2-1, Dr. J. C. s'Jacob)

De veldproef met het door het I.V.R.O. ingezonden materiaal was in opzet gelijk aan die van vorige jaren met dit verschil, dat de voorjaars granen in pollen inplaats van vakjes werden gezaaid. Dit is een belangrijke terreinwinst, waardoor het mogelijk is met minder besmettingsmateriaal de te toetsen rassen nu in 3-voud uit te zaaien. Oorspronkelijk leek de „pollenmethode" voor onze zware grond ongeschikt, maar door het zaad niet met proefveldgrond maar met een dunne laag bladaarde te bedekken kregen we zelfs een snellere opkomst en betere stand dan bij gewoon zaaien in rijen.

Tengevolge van het voor gele roest zeer gunstige weer in maart vond de verspreiding in de besmetter-rassen zeer snel plaats. Half april werden reeds de eerste aantastingen in de I.V.R.O.-rassen gevonden. Begin mei zag het er naar uit dat we dit jaar een zeer zware infectie zouden krijgen. Toen trad echter een droogteperiode in met vaak hoge temperaturen. Door middel van kunstmatige beregening kon de verspreiding van de roest, hoewel in een langzamer tempo, in stand worden gehouden. In de naast onze proef gelegen proeven van drs. Zadoks, die niet werden beregend, was de verspreiding nihil. Begin juni echter begon de roest zich ondanks nog steeds aanhoudende droogte en hoge temperaturen in een snel tempo, zowel over onze proef als over de gehele proef van drs. Zadoks, te verspreiden. Dit is geheel in overeenstemming met de opvatting, die wij reeds langer als belangrijk meenden te zien, n.l. dat de opbouw van een haard aan een zeer speciale temperatuur en vochtigheidsgraad is gebonden, maar dat, indien er eenmaal voldoende inoculum is gevormd, de min of meer epidemische uitbreiding ook onder minder gunstige weersomstandigheden kan plaats vinden.

Begin april kregen we van drs. Zadoks bericht van een zeer hevige aantasting van een perceel Flamingo uit de N.O.P. Aangezien verleden jaar hetzelfde tarweras op het ernaast gelegen perceel eveneens abnormaal hevig was aangetast (tot aantastingsgraad $8\frac{1}{2}$), deze roest op de stoppel in sterke mate was overwinterd en op het ernaast gelegen perceel Heine VII geen roest was te vinden, was er alle reden om aan te nemen dat we hier met een nieuw fysio of subfysio te doen hadden. We hebben dat materiaal dan ook verzameld en niet alleen in de kas in cultuur genomen maar ook direct in het veld gebracht en wel rechtstreeks op een plant in het vakje van het ras Flamingo. Sinds dat moment verergerde de aantasting van dit ras zeer snel en liep tenslotte op tot graad 8. Dit is een bevestiging van de veronderstelling dat hier van een nieuw fysio sprake kan zijn.

Wat de bekende rassen uit de rassenlijst betreft, zijn er geen opvallende afwijkingen van het normale beeld te vermelden. Alleen de Alba en Leda kwamen ondanks een zware jeugdinfectie tenslotte niet tot een hevige aantasting, hoewel het z.g. Alba/Leda fysio bij de infecties in ruime mate was gebruikt. Vermoedelijk is dit te wijten aan de grote droogte en hogere temperaturen. Uit vorige jaren is ons bekend dat dit fysio speciaal bij lagere temperaturen zeer virulent is. „Felix" was dit jaar zwaarder aangetast dan we gewend waren maar toch niet hoger dan graad 4 (iedere plant één infectie tot 1 % bladbeschadiging). Riebesel 47/51 en Panter hebben beide weer bij alle beoordelingen een 0 gekregen en blijven dus van de meer bekende no's de besten.

Van de dit jaar nieuw aangemelde rassen waren er enkele, die direct afvielen door overmatige vatbaarheid. Voor het merendeel waren dit rassen van buitenlandse kwekers, waaruit wel blijkt dat het kweekwerk van de Nederlandse kwekers op gele-roest resistentie resultaat heeft. Wel werd een tweetal rassen van Nederlandse kwekers, dat verleden jaar een goede indruk maakte, dit jaar vrij sterk aangetast. Het is mogelijk dat dit moet worden toegeschreven aan het reeds vermelde nieuwe subfysio, afkomstig van Flamingo.

Tenslotte dient nog iets gezegd over de hier verkregen resultaten in verband met enkele afwijkende ziektebeelden die in de praktijk zijn gevonden.

Op het proefveld van de N.A.K. in Sint Annaparochie werd het ras Stella sterker aangetast dan wij gewend waren (tot aantastingsgraad 6½). Dit wijst op een nieuw fysio. Dat dit hetzelfde zou zijn als hetgeen op de Flamingo in de N.O.P. werd gevonden, is onwaarschijnlijk, want dit materiaal werd bij ons reeds gebruikt met als gevolg een hoge aantasting van Flamingo, terwijl de aantasting van Stella, hoewel aanvankelijk vrij hoog, toch niet meer dan aantastingsgraad 4 bereikte. Ook het in 1957 gevonden Alba/Leda fysio kan hiervoor niet aansprakelijk worden gesteld, omdat dit ook in onze proef in grote hoeveelheid aanwezig was. Tevens was een ander proefveld in St. Annaparochie er in hevige mate door aangetast (Alba aantastingsgraad 8; Leda aantastingsgraad 6½), terwijl het ras Stella hier echter zo goed als vrij van roest bleef.

Tenslotte werd zowel in noord Friesland als in de N.O.P. plaatselijk een zeer hevige aantasting gevonden bij het ras Dippe's Triumf. Over de vraag in hoeverre we hier met iets nieuws hebben te doen en over de verwantschap met andere fysio's valt weinig te zeggen, omdat het gewone praktijkpercelen betrof, en dit verschijnsel nergens in proefvelden is waargenomen.

Over het geheel genomen kan men zeggen dat bij de wintertarwe nog steeds een vrij groot aantal rassen wordt gevonden met voldoende resistentie, maar dat toch ieder jaar weer enkele van deze rassen, zij het nog plaatselijk, hun resistentie verloren schijnen te hebben.

In het voor en najaar werd in de nieuwe klimaatskas (zie fig. 18) verder gewerkt aan de determinatie. Hoewel de uitkomsten zeer wisselvallig zijn, is door zeer nauwe samenwerking met dr. FUCHS uit Braunschweig wel gebleken dat uit de gemiddelde resultaten van ± vier determinaties een betrouwbaar beeld is te krijgen. Een snelle determinatie is echter meestal niet mogelijk.

Er is een begin gemaakt met het opzuiveren van het standaardsortiment door lijnenselectie gepaard aan volledige inhulling. In 1960 zullen we zover zijn, dat een toetsing van alle lijnen (± 400) in Braunschweig mogelijk is.

Tengevolge van enige moeilijkheden bij de cultuur in de kas beschikten wij in het vroege voorjaar over veel te weinig infectiemateriaal om de besmetterrijen van de wintergerst tijdig te infecteren. Dit kon daardoor pas op 16/4 voor de eerste maal geschieden. De kans bestond nu dat de verspreiding via de besmetterrijen over de te toetsen rassen te laat zou komen om hierin nog een sterke aantasting teweeg te bren-

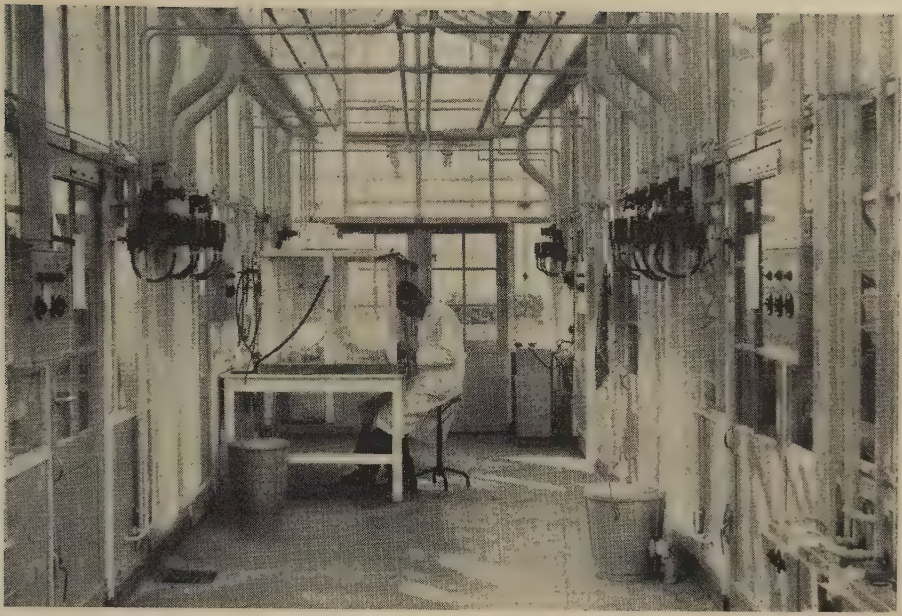

FIG. 18. De nieuwe automatisch geregelde klimaatskas van de resistentieafdeling.
The new automatic climate-conditioned greenhouse of the Division for Plant Disease Resistance.

gen. Toen het begin mei zeer warm en droog werd, hebben we op 4 mei in ieder veldje een kunstmatige infectie aangebracht om van daaruit direct een besmetting van de rassen te verkrijgen. Nu deed zich een merkwaardig verschijnsel voor. De aantasting in deze kunstmatig besmette plaatsen (oppervl. $\pm \frac{1}{2}$ m^2) breidde zich regelmatig uit over de geïnfecteerde planten, waarbij tenslotte aantastingsgraden van 8 tot 10 werden bereikt. Deze uitbreiding was dus zuiver verticaal. In horizontale richting, d.w.z. van de geïnfecteerde naar de ernaast staande planten was de verspreiding echter minimaal, zelfs tegen het einde van het seizoen, toen de geïnfecteerde planten van rassen als Dea en Manon tot in de aren onder de roest zaten. Toen waren ook de besmetterrijen tot graad 10 aangetast maar, ook van daaruit had de verspreiding blijkbaar niet plaats gevonden. Een verklaring voor dit verschijnsel kunnen wij niet geven. De droogte alleen kan er niet voor aansprakelijk worden gesteld, want dan zou infectie van de hogere nieuwgevormde bladeren, die toch in een droger milieu staan, dan de oudere door elkaar gegroeide onderste bladeren, juist minder optreden.

Bij de zomergerst verliep de infectie veel regelmatiger maar ondanks kunstmatige beregening werden in veel gevallen niet zulke hevige aantastingen gevonden als in 1957 en 1958. Juist hierdoor zijn nu verschillen te zien die voor de praktijk van belang kunnen zijn omdat daar de aantasting van gerst, in tegenstelling tot die van tarwe, ook in ,,gele roest jaren'' nooit zo hevig is als in kunstmatige infectieproeven. Toch zijn er verschillende rassen die ook dit jaar weer tot een aantastingsgraad van 9–10 kwamen, zoals Herta, Vada, Heine Fr 9 e.a. Dit zijn typen die voor de opbouw van een epidemie altijd gevaarlijk blijven. Ook onder de nieuwe nummers komen weer enige van deze typen voor. Het was zeer opvallend, dat dit jaar geen enkel ras een aantastingsgraad 0 had. Zelfs de jarenlang als volkomen resistent bekende Agio, had in alle drie de herhalingen enkele aangetaste planten. Ook het ras Hylkema 1148, dat vroeger

steeds met type 0 reageerde en dus volkomen resistent kon worden genoemd, leverde enige planten op met duidelijke sporenvorming. Dit zou er op wijzen dat nu ook bij de gerst een nieuw fysio is opgetreden. Dit zal echter pas in volgende jaren duidelijk kunnen blijken, want determinatie van de gerstroest geeft, dank zij de absolute vermenging van het oude standaard sortiment, geen betrouwbare resultaten. Wij hebben het materiaal van de aangetaste planten van de Agio gerst in cultuur genomen en zullen er het volgend jaar veldproeven mee kunnen nemen. Bij de kascultuur bleek echter reeds, dat deze herkomst op kiemplanten van Agio aanslaat, terwijl dit ras voor alle oudere herkomsten in jeugdstadium resistent was.

Bruine roest (*Puccinia triticina* ERIKSS.) (project 7-2-1, Dr. J. C. s'JACOB)

Helaas is de toetsing van de zomer- en wintertarwe op hun resistentie tegen bruine roest dit jaar vrijwel mislukt. Door nog onbekende oorzaken hadden we in maart grote moeilijkheden met de vermeerdering van de cultuur van deze schimmel in de kas. Daardoor kon de kunstmatige infectie pas begin mei plaatsvinden. Door de hoge temperaturen en vooral de intense zonnestraling was het vrijwel onmogelijk de planten onder de infectiekooien op het land op een dragelijke temperatuur te houden. Verscheidene malen kwamen de tarweplanten reeds na 24 uur volkomen verschroeid onder de kooien vandaan. De aanhoudende droogte heeft ondanks geregelde kunstmatige beregening de verspreiding ook nog sterk tegengewerkt. Later hebben we de beregening zelfs moeten staken omdat deze meer invloed op de ontwikkeling van het gewas had, dan op de roest. Hierdoor bereikten we juist het omgekeerde effect nl. dat de tarwe „onder de roestaantasting uitgroeide". Tengevolge van al deze omstandigheden kon pas in juli met de bruine-roest waarnemingen begonnen worden, toen het gewas aan het afrijpen was. Enkele rassen waren reeds zover, dat een beoordeling onmogelijk was. De waarderingscijfers waren dan ook over het algemeen zeer hoog en moeten daarom met de grootste voorzichtigheid worden beoordeeld. Alleen indien we onder deze omstandigheden nog een zware aantasting vinden, mogen we waarschijnlijk wel tot een grote vatbaarheid besluiten temeer waar dit voor enkele bekende rassen als Leda en C.I.V. 237 goed met de waarnemingen van vorige jaren overeenstemt. Alleen de vrij zware aantasting van Flamingo was wel tegen de verwachting in.

Stuifbrand (*Ustilago tritici* (PERS.) ROSTR., en *Ustilago nuda* (JENS.) ROSTR.) (project 7-2-3, Dr. J. C. s'JACOB)

Over het algemeen waren de aantastingen dit jaar wat minder hevig dan in 1958, hetgeen ook wel verklaarbaar is, want in de inoculatieperiode van dat jaar viel nogal wat regen. Tijdens de bloei van de zomertarwe in 1958 was het droog en zonnig en geheel in overeenstemming daarmede zijn de aantastingspercentages in 1959 ook veel hoger. Evenals verleden jaar hebben we weer een overzicht samengesteld van de aantasting van de meest bekende rassen uit de rassenlijst (zie tabel 27). Voor het eerst na enige jaren werden in 1958 de fysio's 5 en 6 weer voor alle I.V.R.O. rassen gebruikt, omdat wij meenden dat ze nu voldoende waren opgezuiverd. Toch blijkt uit de determinatie op het standaardsortiment en de infectie van de rassenlijst-rassen, dat beiden enigszins veranderd zijn. Alba en Minister worden beiden duidelijk minder aangetast dan vroeger, terwijl Heine's VII de laatste jaren met fysio 6 een positieve reactie geeft. Op zichzelf is dit niet vreemd wanneer men bedenkt, dat de schimmel ieder jaar een geslachtelijke phase doorloopt, waarbij dus mendelsplitsing mogelijk is. Het fysio 5, dat oorspronkelijk van de Staring tarwe afkomstig is, tast dit ras nu vrijwel niet meer aan. Met dit fysio wordt ook elders in het land gewerkt en wij hebben dit

TABEL 27. Overzicht van de aantasting door stuifbrand fysio's bij de tarwerassen uit de rassenlijst sedert 1953

Susceptibility of the wheat varieties of the list of varieties to 8 smut races since 1953

Ras/*Variety*	Aantal jaren onderzoek *Number of years of testing*	Fysio's/*Races*							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Cap. Desprez . . .	6	—	—	—	—	+	+	—	—
Flamingo	4	±	—	++	++	+	—	—	++
Merlin	5	±	++	—	++	+	++	—	—
Carsten's VI . . .	5	—	±	—	—	+	±	±	—
Panter	4	—	—	+	+	—	—	—	—
Dippe's Triumf .	5	—	++	—	+	+	++	—	—
Felix	4	—	++	—	+	++	+	—	—
Bonus	3	—	—	++	—	—	—	—	++
Apollo	3	—	—	—	++	+	—	—	±
Alba	8	++	++	+	++	+	—	++	++
Minister	8	—	—	—	—	+	++	++	++
Staring	8	—	—	—	—	±	—	++	+
Heine's VII . . .	7	—	++	—	+	++	+	—	—
Mado	8	—	—	—	—	++	+	—	++
Leda	6	—	—	—	—	—	—	—	++

++ = sterk aangetast (*very susceptible*); + = aangetast (*susceptible*); ± = zeer weinig aangetast (*slightly susceptible*); — = niet aangetast (*resistant*)

De fysio's 5 en 6 zijn enige jaren wegens vermenging niet gebruikt.

The races 5 and 6 are not used for some years on account of contamination.

materiaal in onze determinatieproef opgenomen; het bleek dezelfde afwijkingen te vertonen.

De resultaten met het nieuwe Leda fysio stemmen goed met die van verleden jaar overeen. Hoewel dit fysio weinig agressief is, m.a.w. een vrij klein aantastingsspectrum heeft, is het wel zeer virulent d.w.z.: vatbare rassen worden meestal tot een hoog percentage aangetast. Van de in de rassenlijst opgenomen rassen zijn alleen Flamingo, Bonus, Mado, Alba, Minister, Staring en Leda vatbaar. Het ras Leda zelf is echter zo vatbaar, dat wel alles in het werk moet worden gesteld om de infectie tot een minimum te beperken.

Bij de zomertarwes ligt een en ander belangrijk minder gunstig. Vrijwel alle inzendingen bleken voor een groot aantal fysio's vatbaar te zijn. Eigenlijk valt alleen Carpo wat gunstig uit.

Blijkbaar is het weer in 1958 tijdens de bloei van de gerst zeer gunstig geweest, want de aantastingscijfers waren dit jaar zeer hoog. Toch stemmen de resultaten van beide jaren goed overeen. Dat er afwijkingen voorkomen is zeer begrijpelijk, omdat in de meeste jaren niet alle nummers onder gelijke weersomstandigheden bloeien. Een vatbaar nummer dat relatief sterk open bloeit kan toevallig in een periode van donker koel weer bloeien en een ander even vatbaar ras juist in een periode van warm zonnig weer. Alleen door de gegevens van enige jaren te vergelijken krijgt men een betrouwbare indruk. Naar onze ervaring, zijn de nummers met de hoogste en laagste cijfers wel ieder jaar dezelfden. Rassen als Minerva en Hylkema 1148 zijn nu al enige jaren de beste, terwijl Carlsberg, Piroline en Balder steeds tot de slechtste rassen behoren.

Steenbrand (*Tilletia tritici* (BJERK.) WINT.) (project 7-2-4, Dr. J. C. s'JACOB)

Uit de determinaties van de laatste drie jaren is wel vast komen te staan dat er in ons land minstens drie verschillende fysio's van de steenbrandschimmel voorkomen. Voor de praktijk is dit resultaat echter niet belangrijk omdat alle gedurende de laatste jaren voor het I.V.R.O. onderzochte tarwerassen voor alle drie de fysio's even gevoelig zijn.

Alleen het ras Riebesel 47/51 (een Triticale) is vrij resistent maar voor alle drie de fysio's in gelijke mate.

Aangezien door de kwekers niet speciaal op steenbrandresistentie wordt geselecteerd, zal dit onderzoek vermoedelijk wel kunnen vervallen.

Meeldauw (*Erysiphe graminis* D.C. *f. tritici* MARCHAL en *f. hordei* MARCHAL) (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB)

Tengevolge van de aanhoudende droogte kwam er dit jaar zeer weinig meeldauw in de tarwe voor. Pas tegen het einde van juni, na een periode met hogere luchtvochtigheid was het mogelijk in de wintertarwe enige waarnemingen te doen. De aantasting in de zomertarwe bleef echter het gehele seizoen miniem. De beoordeling moet dan ook met de nodige reserve worden behandeld. Toch kan men veilig aannemen dat rassen als Felix, Schmidt GB 102, Schmidt GB 103 en Lichti 125/49 een zeer grote vatbaarheid bezitten.

Ook bij de gerst werd de meeldauwaantasting sterk door het droge weer beinvloed en was over het algemeen vrij gering. Daarbij stierf het onderblad vrij snel af en was het moeilijk om na te gaan in hoeverre dit het gevolg was van droogte of van meeldauwaantasting. Opvallend is dit jaar weer de goede meeldauwresistentie van de rassen, welke afstammen van het Weihenstephaner meeldauwresistente materiaal. Men krijgt wel de indruk dat de fysio's, die het oude meeldauwresistente materiaal kunnen aantasten, in mindere mate aanwezig waren dan de twee vorige jaren. Er zijn veel meer rassen met een waarderingscijfer 8–9, terwijl de vatbare rassen toch tot een cijfer 2–3 kwamen. Uitgezonderd het hierboven genoemde verschil komen de cijfers echter goed met die van verleden jaar overeen.

Literatuurarchief op resistentiegebied (project 7-2-7, Dr. J. C. s'JACOB)

Het kaartsysteem van de literatuur over resistentie werd geregeld bijgehouden. Er is een begin gemaakt met het overbrengen van de oude kaarten op het nieuwe uitgebreidere systeem. Het zal echter nog wel geruime tijd duren voor dit gereed is.

Het gebruik door derden van dit kaartsysteem is echter zeer gering, zodat men zich afvraagt of alle tijd en moeite die er aan wordt besteed wel economisch verantwoord is.

Aan kwekers en instituten verzonden infectie-materiaal

1.	Ascochyta pisi	32 cultuurbuizen (groot formaat) en 24 (normaal)
2.	Cladosporium cucumerinum	118 cultuurbuizen (groot formaat) en 82 (normaal)
3.	Cladosporium fulvum	12 cultuurbuizen (normaal formaat)
4.	Colletotrichum lindemuthianum	1502 cultuurbuizen (groot form.) en 109 (normaal)
5.	Corynespora melonis	84 cultuurbuizen (groot formaat) en 35 (normaal)
6.	Cucumis virus 1	infectiemateriaal voor 1 liter virussuspensie
7.	Fusarium caeruleum	25 petrischalen en 5 cultuurbuizen (normaal)
8.	Fusarium oxysporum f. pisi ras 1	4 liter suspensie en 5 cultuurbuizen (normaal)

9.	Gele roest van gerst	10 kistjes à 50 planten
10.	Gele roest van tarwe	29 kistjes à 50 planten
11.	Phaseolus virus 1	infectiemateriaal voor 5 liter virussuspensie
12.	Phaseolus virus 2	infectiemateriaal voor 4 liter virussuspensie
13.	Phytophthora infestans	130 geïnfecteerde knollen
14.	Pseudomonas phaseolicola	101 cultuurbuizen (normaal formaat)
15.	Stippelstreepvirus	infectiemateriaal voor 1 liter virussuspensie
16.	Vergelingsziekte van bieten	75 zieke planten met bladluizen
17.	Vlasroest	6 kistjes à 50 planten (verzonden als sporen).

Voor het I.V.R.O., I.V.T., Ne.V.I., NaCo Brouw en de P.S.C. en S.V.P. op resistentie getoetste rassen:

29 bonerassen tegen Phaseolus virus 1.
29 „ tegen Phaseolus virus 2.
15 „ tegen stippelstreep.
29 „ tegen vetvlekkenziekte.
29 „ tegen vlekkenziekte.

229 primitieve erwterassen en wilde soorten en 41 cultuurrassen van erwten tegen Amerikaanse vaatziekte.

41 erwterassen tegen topvergeling.
25 „ tegen vroege verbruining.

56 gerstrassen tegen gele roest.
56 „ tegen meeldauw.
26 „ tegen stuifbrand.

57 tarwerassen tegen bruine roest.
57 „ tegen gele roest.
45 „ tegen meeldauw.
34 „ tegen steenbrand.
27 „ tegen stuifbrand.

21 vlasrassen tegen verbruining.
25 „ tegen vlasbrand
48 „ tegen vlasroest.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE LANDBOUWLUCHTVAART

door Mej. M. C. Kerssen

Economisch en doeltreffend gebruik van bestrijdingsmiddelen en landbouwluchtvaart (project 8-1-1)

I. Landbouwluchtvaart

A. Voorlichting en opleiding

Het doel van de jaarlijkse landbouwluchtvaartcursus is in de eerste plaats de vaste kern van medewerkers van de landbouwluchtvaartbedrijven kennis te laten nemen van de nieuwe gezichtspunten en de nog bestaande problemen.

In 1956 is behalve de algemene bijeenkomst een korte opleidingscursus van drie dagen gehouden, waarbij de grondslagen van de spuittechniek, plantenziekten, bestrijdingsmiddelen enz. zijn behandeld. Het lag in de bedoeling deze cursus na bijv. vijf jaar te herhalen. Het leek echter nuttig om ook tussentijds aan nieuwe vliegers en ander personeel de gelegenheid te geven enige elementaire kennis van de landbouwkundige kant van het werk op te doen. Daarom is op 20 maart voor een klein aantal personen een bijeenkomst gehouden, waarop de volgende onderwerpen in het kort zijn behandeld: de algemene aspecten van de landbouwluchtvaart, een globaal overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen van landbouwgewassen en bestrijdingsmiddelen en de toediening daarvan met vliegtuigen.

Ir. H. J. de Bruin (R.L.C. voor Plantenziekten) vonden we dit jaar bereid het voorzitterschap van de algemene cursus, die op 24 maart is gehouden, op zich te nemen. Het programma bevatte weer uiteenlopende onderwerpen. Dr. W. H. van Dobben (I.B.S.) behandelde de late overbemesting met stikstof. De heer A. P. J. Mabelis (R.L.D.) sprak over de landbouwvlieger en de overheid. De heer C. Wegenaar (I.T.T.) gaf een uiteenzetting over de verschillende onderdelen van de spuitapparatuur, de constructie daarvan en het daarvoor het geschiktste materiaal. Dr. A. F. H. Besemer (P.D.) gaf een overzicht van de systemisch werkende insecticiden, die in de landbouw toepassing vinden. Bij de bespreking van de in 1958 met vliegtuigen uitgevoerde bespuitingen bracht mej. M. C. Kerssen o.m. naar voren, dat aardappelen en erwten de belangrijkste gewassen voor de landbouwluchtvaart waren geweest (respect. 46 en 26% van het totaal behandelde areaal).

In het bericht over bespuitingen met vliegtuigen, dat jaarlijks door de Plantenziektenkundige Dienst in nauw overleg met de sectie Landbouwluchtvaart van het I.P.O. wordt uitgegeven, is nu ook de bestrijding van zwarte luis in bieten opgenomen. Voorlopig werd hiervoor alleen nog het gebruik van het middel thiometon in een hoeveelheid van 1–1,5 liter per ha geadviseerd.

Aan verschillende landbouwluchtvaartbedrijven en daarmede samenwerkende particulieren zijn op hun verzoek inlichtingen verstrekt over spuitapparatuur, spuittechniek enz.

B. Algemeen overzicht

In totaal hebben dit jaar negen vliegtuigen van het type Piper Super Cub en één Jackeroo (een gemodificeerde Tiger Moth) bespuitingen in de landbouw uitgevoerd. In Flevoland werkte bovendien een Kolibrie helikopter, eigendom van de Directie van de Wieringermeer. Incidenteel zijn nog enige bespuitingen uitgevoerd met een Djinn helikopter.

Drie toestellen werden door ongelukken ernstig beschadigd, waarbij echter geen der piloten letsel opliep.

In vergelijking met vorige jaren was het behandelde aardappelareaal door de uitzonderlijk droge zomer aanmerkelijk kleiner dan vorige jaren. In een gedeelte van de veenkoloniën kwamen veel coloradokevers voor. Indien hiertegen moest worden gespoten voegde men in de meeste gevallen, ter voorkoming van de aardappelziekte, een koperpreparaat aan de spuitvloeistof toe.

De luisbestrijding in verschillende gewassen heeft ook de landbouwluchtvaartbedrijven veel werk bezorgd. In het algemeen waren de resultaten van de bespuitingen op bieten, zaadbieten, aardappelen en erwten goed.

In het z.w. van ons land liet men op verschillende gewassen, zoals aardappelen, gerst, wintertarwe en bieten, bespuitingen met ureum uitvoeren. In hoeverre deze late stikstofgift verantwoord is, is nog niet bekend.

C. Bespuitingen, uitgevoerd met vliegtuigen

Biet

De bespuitingen tegen de zwarte boneluis (*Aphis fabae* Scop.) in zaadbieten, uitgevoerd met 1–1,5 l thiometon, 0,5–0,75 l demeton-methyl thiolisomeer en 1–1,5 l fosfamidon per ha gaven goede resultaten. Door een tijdelijk tekort aan systemische middelen gebruikte men in de omgeving van Westeremden gedurende enige dagen een mengsel van 0,75 l thiometon en 1 l parathion per ha, waarmede eveneens een goed resultaat werd bereikt.

In Westeremden zijn proefbespuitingen uitgevoerd met het middel Rogor. De helft van een zwaar door zwarte boneluis aangetast perceel zaadbieten werd op 11 juni bespoten met 1 l Rogor per ha, toegediend in ± 35 l vloeistof per ha. Het resterende gedeelte van het perceel werd met 1 l thiometon per ha behandeld. De bespuiting vond tegen de avond onder gunstige weersomstandigheden plaats. Op 15 juni waren alle luizen in het met thiometon behandelde gedeelte, ook in de lager gelegen plantendelen, dood. De bespuiting met Rogor was minder goed geslaagd. In het bovenste gedeelte van de planten was ongeveer 40% van de luizen dood. In het midden gedeelte was dit ongeveer 10%; op de onderste plantendelen waren de luizen nog levend.

Ook van enige met 2 l Rogor per ha uitgevoerde bespuitingen was het resultaat nog onvoldoende. Onze ervaringen zijn in tegenspraak met die in Engeland waar men zeer tevreden is over de resultaten van bespuitingen met vliegtuigen met dit middel. Misschien is dit verschil in effect van de bespuiting gedeeltelijk toe te schrijven aan de fijnere verneveling, die men daar toepast.

In samenwerking met de Kon. Maatschap „de Wilhelminapolder" en de Plantenziektenkundige Dienst te Goes is een proef genomen, die ten doel had van de toediening van verschillende systemisch werkende luisbestrijdingsmiddelen met behulp van een vliegtuig, het effect op het optreden van vergelingsziekte na te gaan.

In het midden van een perceel suikerbieten zijn drie objecten van 550 m lengte en 30 m breedte uitgezet, welke met behulp van een vliegtuig werden bespoten. Het resterende gedeelte van het perceel, aan weerszijden van de objecten gelegen, is door een landmachine behandeld. In verband met de mogelijke invloed van drift van de spuitnevel op het door het vliegtuig te behandelen gedeelte is aan de bovenwindse zijde van de vliegtuigobjecten 10 m onbehandeld gebleven.

Het vliegtuig verspoot ± 35 l vloeistof per ha, de landmachine 600 l per ha.

De spuitdata en de gebruikte middelen met de doseringen in liters per ha zijn vermeld in tabel 28.

TABEL 28. Spuitdata en hoeveelheid middel in l per ha
Dates of spraying and amounts of chemical in l per ha

	Middel/*Chemical*	Spuitdata en hoeveelheid middel in l per ha *Dates of spraying and amount of chemical in l per ha*		
		25–5	5–6	23–6
I. vliegtuig/*airplane*	demeton-methyl-thiolisomeer	0,5	0,5	0,8
II. vliegtuig/*airplane*	fosfamidon	1	1	1,5
III. vliegtuig/*airplane*	thiometon	1	1	1,5
		21–5	1–6	18–6
IV. landmachine/*groundequipment*	fosfamidon	1,3		
	demeton		0,6	0,6

Op verschillende tijden zijn waarnemingen over de luispopulatie verricht. Slechts zelden werden groene perzikluizen aangetroffen, zodat het hierna volgend overzicht uitsluitend betrekking heeft op de populatie van de zwarte boneluis.

Op 22 mei, drie dagen voor de eerste bespuiting, waren er op het proefveld nog vrijwel geen luizen te vinden. Slechts in een naast de proefobjecten gelegen rand van het perceel zaten enige kleine kolonies. Drie dagen nà de bespuiting werd in alle objecten op ongeveer 2% van de gecontroleerde planten een enkele levende gevleugelde zwarte luis gevonden. Vijf dagen later waren er geen levende luizen meer aanwezig. Op 10 juni, vijf dagen na de tweede bespuiting, bleek er juist een nieuwe vlucht van de zwarte luis te hebben plaats gevonden. In alle objecten werd op ongeveer de helft van de planten één levende gevleugelde luis gevonden. Op 16 juni waren eveneens alleen gevleugelde luizen aanwezig; het aantal was echter tot ongeveer een kwart gedaald. Gedurende deze periode van 11 dagen na de bespuiting waren de middelen nog werkzaam genoeg geweest om een opbouw van de luizenpopulatie te verhinderen. Vóór de laatste bespuiting, op 23 juni, werden de planten weer gecontroleerd. Nu bleek echter, dat de gevleugelde luizen gedurende de er voor liggende week de gelegenheid hadden gekregen zich te vermeerderen. Geen der gebruikte middelen had het gewas nog voldoende beschermd. Op de grote bladeren van de planten was een begin van kolonievorming, in de harten hadden zich reeds kleine kolonies ontwikkeld.

Het resultaat van de derde bespuiting kwam bij de controle op 29 juni duidelijk tot uiting. Door de grote aantallen luizen was het moeilijk exacte tellingen te verrichten. Daarom is een andere wijze van beoordeling gevolgd. Dwars op de lengterichting van de rijen (wat in dit geval gelijk was aan dwars op de vliegrichting) zijn om de andere rij drie planten onderzocht op de aanwezigheid van luizen. De planten waarop geen of alleen gevleugelde luizen werden gevonden, kregen een waarderingscijfer 0; die waarop verspreid zittende ongevleugelden voorkwamen een 1 en de planten met kolonies een 2.

Om de invloed van drift te vermijden zijn bij de wiskundige verwerking van de waarderingscijfers steeds 15 rijen aan de bovenwindse zijde van de objecten buiten beschouwing gelaten. De som van de waarderingscijfers per object kon in het gunstigste geval 0 zijn (dus hoogstens alleen maar gevleugelde luizen aanwezig), in het ongunstigste geval 132, d.w.z. op iedere plant kolonies zwarte luizen.

De sommen van de waarderingscijfers waren:

I. demeton-methyl 29
II. fosfamidon 113
III. thiometon 44
IV. demeton, 5 dagen eerder met landmachine gespoten 110

Op alle bieteplanten in de onbehandelde strook aan de bovenwindse zijde van de vliegtuigobjecten waren grote luizenkolonies aanwezig.

Tussen het met de landmachine behandelde gedeelte en het fosfamidonobject door het vliegtuig bespoten, was het verschil onbetrouwbaar, evenals dat tussen de objecten I en III. De beide laatsten hadden echter een betrouwbaar lager waarderingscijfer dan de objecten II en IV.

In het laboratorium zijn proeven genomen met in de proefobjecten geplukte bladeren teneinde na te gaan of op deze wijze gegevens waren te verkrijgen over de werkingsduur van de gebruikte middelen.

Op de in kolfjes met water staande bladeren zijn zwarte boneluizen gebracht. Ter vergelijking werden onbespoten bladeren gebruikt. Na 48 uur zijn de aantallen dode en levende luizen op de bladeren en het aantal luizen dat van de bladeren was afgevallen bepaald.

In tabel 29 zijn de gecorrigeerde sterftepercentages vermeld van luizen op bladeren van gemiddelde grootte.

TABEL 29. Sterftepercentages van luizen op bespoten bladeren
% kill of aphids on sprayed leaves

Datum monsterneming/*Date of sampling*	2–6	10–6	16–6	23–6
Aantal dagen na bespuiting/*number of days after treatment*	8	5	11	0
I. Demeton-methyl thiolisomeer	75	81	0	98
II. Fosfamidon	28	22	0	99
III. Thiometon	17	4	0	98
Aantal dagen na bespuiting/*Number of days after treatment* . . .	0	8	14	4
IV. Demeton	95	57	0	34

Uit deze percentages blijkt, dat demeton-methyl acht dagen na het spuiten nog een aanmerkelijk hogere sterfte veroorzaakte dan de andere middelen.

Ongeveer half juli werden over het gehele perceel vergelingszieke bieten gevonden. Visuele verschillen tussen de objecten vielen niet waar te nemen.

De uitkomsten van de door de Kon. Maatschap „de Wilhelminapolder" uitgevoerde opbrengst- en suikergehaltebepalingen van drie veldjes van 0,5 are per object zijn vermeld in tabel 30.

TABEL 30. Suikergehalte en opbrengst per 0,5 are
Yield and sugar contents

behandeling *treatment*	a		b		c		gemiddelde/*average*	
	kg	% suiker *sugar*	kg	% suiker *sugar*	kg	% suiker *sugar*	kg	% suiker *sugar*
I	258	18,5	266	18,8	279	18,2	267,7	18,5
II	259	18,1	273,5	18,2	281	18	271,2	18,1
III	259	17,9	275	18,7	260,5	18,5	264,8	18,4
IV	272	17,8	299	17,9	275	18,4	282	18

De gemiddelde opbrengst van de gerooide veldjes in het met de landmachine behandelde gedeelte was wat hoger dan in de andere objecten. Dit verschil is echter niet betrouwbaar. In de met demeton-methyl thiolisomeer en thiometon behandelde banen was het suikergehalte het hoogst, doch ook hier waren de verschillen niet betrouwbaar.

Erwt

Evenals vorige jaren zijn in samenwerking met dr. ir. C. J. H. FRANSSEN in de Noordoostpolder waarnemingen gedaan betreffende de aantasting door de erwtepeulboorder (*Enarmonia nigricana* F.). Van een aantal erwtepercelen, die één of meermalen met landmachine of vliegtuig waren bespoten, zijn de percentages aangetaste peulen bepaald. De aantasting was, ook in de twee en drie keer behandelde percelen, vrij hoog. Zo waren op een perceel rozijnerwten, dat op 29 mei, 12 juni en 26 juni door een landmachine met 1,6 l parathion per ha was bespoten, in de rand 34% en in het midden nog 11% van de peulen aangetast. Een met de landmachine op 11 en 26 juni bespoten perceel met het ras Pauli had in de rand 25% en in het midden 15% aangetaste peulen. Een éénmaal op 11 juni met de landmachine behandeld gewas Rondo had 78% aantasting in de rand en 49% in het midden. De ontwikkeling van het gewas op het moment, waarop de vlindervluchten plaats vinden, speelt een belangrijke rol bij de mate van aantasting. Twee vlak bij elkaar gelegen percelen, waarvan op het ene Schokkers stonden en op het andere Pauli's, zijn op 11 en 20 juni met het vliegtuig bespoten. Van de Schokkers was 52% van de peulen in de rand en 18% in het midden aangetast, van de Pauli's respectievelijk 19% en 6%.

In het algemeen krijgt men de indruk dat de eerste bespuitingen een paar dagen te laat zijn uitgevoerd en dat het parathion door de hogere temperaturen een te korte werkingsduur heeft gehad om het gewas een goede bescherming tegen de peulboorder te geven.

Spruitkool

In samenwerking met ir. J. J. ASTREGO, Rijkstuinbouwconsulent te Groningen is ook dit jaar een proef genomen ter bestrijding van de koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHÉ).

Op 22 en 31 augustus zijn bespuitingen met een vliegtuig uitgevoerd. De laatste behandeling vond op 11 september met een rugspuit plaats. In verband met de aanwezigheid van melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) is bij de eerste bespuiting aan de te gebruiken 2 l heptachloor per ha 1,5 l thiometon toegevoegd. De tweede bespuiting werd met heptachloor alleen uitgevoerd. Bij de derde behandeling is met een mengsel van 1,5 l phosdrin en 2 l heptachloor per ha gespoten.

In tabel 31 zijn de objecten met de spuitdata, alsmede de bij de controle op 14 oktober gevonden percentages door koolvlieg aangetaste spruiten vermeld.

De bespuitingen van dit jaar hebben de aantasting op dit proefveld in het geheel niet gereduceerd in tegenstelling met het vorige jaar toen de aantasting door twee bespuitingen tot ongeveer de helft was teruggebracht.

De op 22 augustus met het vliegtuig uitgevoerde luisbestrijding met thiometon had slechts een gering resultaat, hoewel de luchtvochtigheid ten tijde van de bespuiting hoog was. Alleen van de luizen op de grote bladeren werd een groot deel gedood. In de harten van de planten was geen invloed van het middel op de luizen merkbaar.

De met de rugspuit op 11 september uitgevoerde bespuiting met phosdrin gaf een goede doding van de luizen op de grote bladeren en in de harten. Bij de controle op 14 oktober bleek echter toch dat van de spruiten 80–90% met luizen was bezet.

TABEL 31. Overzicht van het aantal bespuitingen en het percentage door koolvlieg aangetaste spruiten
Number of treatments and percentage sprouts infested with cabbage fly

	22 aug.	31 aug.	11 sept.	Aantal bespuitingen *Number of treatments*	% aangetaste spruiten *% infested sprouts*
I	×	×	×	3	11,6
II	×	×		2	10,8
III		×	×	2	18,1
IV		×		1	11,7
V			×	1	14,6
Onbehandeld/ *untreated*					10,9

Op een sterk door luizen aangetast perceel spruitkool is op 31 augustus een bespuiting met behulp van het vliegtuig uitgevoerd met 3 l fosfamidon per ha. Aan de spuitvloeistof was een extra hoeveelheid hechter toegevoegd in een verhouding van 1:1000. De resultaten van deze bespuiting waren zeer slecht. Ook op de grote bladeren waren de luizen niet gedood.

In Zuid-Holland hadden bespuitingen met het vliegtuig ter bestrijding van luizen, die met 3,5 l parathion per ha omstreeks half september werden uitgevoerd, geen resultaat. Bespuitingen met 1 l phosdrin per ha, waarbij een extra hoeveelheid uitvloeier in een verhouding van 1:400 aan de spuitvloeistof was toegevoegd, veroorzaakten een goede sterfte van de luizen op de grote bladeren. In de harten van de planten waren niet alle luizen gedood. In de grootste spruiten werden eveneens nog levende luizen aangetroffen.

D. Proeven betreffende de verneveltechniek met vliegtuigen

Met de Kolibriehelikopter, uitgerust met de door de Nederlandse Helikopter Industrie vervaardigde spuitapparatuur, zijn enige spuitproeven genomen ter bepaling van de werkbreedte en de verdeling van de spuitvloeistof.

Na een oriënterende spuitproef met een vliegtuig van het type Jackeroo konden enkele aanwijzingen voor verbetering van de spuitapparatuur worden gegeven.

II. LABORATORIUMONDERZOEK

Bestrijding van aardappelziekte met behulp van vliegtuigen en landmachine (project 8-1-4)

Wanneer dit nodig is, kunnen residu's van koperbevattende spuitvloeistoffen, die op kartons (Duplex Marga 0843a) zijn opgevangen, met behulp van de colorimetrische bepalingsmethode van MARTIN (zie jaarverslag 1957, I.P.O.,: 139–142) worden bepaald. De betrouwbaarheid van de bepalingen is echter minder groot, zodat men voor het opvangen van de spuitnevel de voorkeur dient te geven aan glazen platen.

Een speciaal voor vliegtuiggebruik geformuleerd fungicide bleek bij vergelijking met koperoxychloride en zineb op komkommerplanten een aanmerkelijk sterkere phytocide werking uit te oefenen. Druppelresidu's van dit middel gaven op aardappelbladeren eveneens beschadigingen.

De voorgenomen veldproeven met speciaal voor gebruik met vliegtuigen geformuleerde middelen hebben geen doorgang gevonden.

Bepalingen van spuitresidu's

Bij het onderzoek naar de verdeling van de spuitvloeistof bij spuittechnische proeven is voor kwantitatieve bepalingen steeds gebruik gemaakt van een spuitvloeistof, waarin een koperbevattend middel was gesuspendeerd. Ten einde niet altijd op deze middelen te zijn aangewezen en zo mogelijk de bepalingen te vereenvoudigen zijn proeven genomen met de in water oplosbare kleurstof nigrosine. De residu's van een spuitvloeistof, die met nigrosine is gekleurd, zijn bijzonder duidelijk zichtbaar, zodat het tellen en meten van opgevangen druppels geen moeilijkheden geeft.

De hoeveelheden spuitvloeistof, die op de uitgezette glazen platen worden opgevangen, zijn colorimetrisch te bepalen volgens de methode van HEBBLETHWAITE (Plant Pathology, 2: 93, 1956).

Proeven met systemische middelen op biet en kool

Bij de bepaling van de werkzaamheid van thiometonresidu's op bieteplanten in het laboratorium werd, vooral indien kort na het aanbrengen van druppelresidu's op de bladeren luizen waren aangebracht, een storende invloed van de dampwerking ondervonden.

Ten einde na te gaan hoe lang de invloed van de damp merkbaar is, zijn proeven genomen waarbij bieteplanten in de damp van verschillende concentraties thiometon werden geplaatst zonder dat zij direct met het residu in aanraking kwamen. Na een verblijf van 4 uren in de damp zijn de planten in het warenhuis geplaatst en bezet met zwarte boneluizen (*Aphis fabae* SCOP.). Twee uur later was er een duidelijk verschil tussen de invloed van de verschillende concentraties van de damp te zien. Van de planten, die in de damp van 2% en 1% thiometon hadden gestaan, waren de luizen afgevallen en dood. Een concentratie van 0,2% had tot gevolg dat de luizen eveneens van de planten afvielen doch nog levend waren; bij 0,1% en 0,02% was het grootste gedeelte nog op de planten aanwezig. Na 23 uur waren echter alle luizen toch dood. Soortgelijke proeven zijn ook met fosfamidon genomen. Dit middel had een aanmerkelijk geringere dampwerking dan thiometon. Ook is de doding bepaald van luizen die, enige dagen nadat de planten gedurende 4 uren in de damp hadden gestaan, daarop waren gezet. Tot 7 dagen na de behandeling werd een groot gedeelte van de luizen op planten, die in thiometondamp hadden gestaan, nog gedood. De nawerking van de damp van een 2% oplossing veroorzaakte dan nog 89% sterfte, van een 0,02% oplossing 32%. Luizen, die na 9 dagen op de planten werden gezet, gingen op de jonge hartblaadjes zelfs tot kolonievorming over.

Op planten, waar 7 dagen na een verblijf van 4 uren bij fosfamidon 2% luizen op waren gezet, was het sterftepercentage 13. Negen dagen na de behandeling werden door nieuw opgezette luizen op alle bladeren weer kolonies gevormd.

Het onderzoek naar de invloed van verschillende druppelgrootten op de werking van thiometon is i.v.m. de invloed van de damp en de beschadiging van het blad bij gebruik van hoge concentraties van thiometon niet verder voortgezet.

Wel zijn nog enige spuitproeven met verschillende middelen genomen om de werkingsduur op oude en jonge planten na te gaan. De afname van de werking van demeton-methyl op jonge koolplanten verliep sneller dan op oude planten.

Ook is de invloed van het toevoegen van een extra hoeveelheid uitvloeier op de werking van fosfamidon en thiometon op koolplanten onderzocht. Bij beide middelen was zowel de doding van de luizen, die onmiddellijk na het spuiten op de planten waren gezet als van de luizen, die drie dagen later waren aangebracht, het hoogst indien aan de spuitvloeistof 0,1% uitvloeier was toegevoegd.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE BIOCHEMISCH ONDERZOEK EN TOEPASSING VAN RADIOACTIEVE ISOTOPEN

door Dr. J. H. VENEKAMP

Inleiding

Door de vele ervaringen, welke bij de bestrijdingen van talrijke ziekten en plagen werden verkregen, is men zich meer en meer gaan afvragen op welke wijze een plant wordt aangetast en onder welke omstandigheden. Dit laatste betreft niet alleen de meteorologische invloeden, maar ook de fysiologische toestand van de gastheer èn van de parasiet. Omdat de land- en tuinbouw in eerste instantie grote behoefte had aan een snelle oplossing van vele praktijkvraagstukken, lag het voor de hand, dat hieraan prioriteit werd gegeven, teneinde in korte tijd praktische adviezen te kunnen geven. Er zijn echter in de loop der jaren in de verschillende I.P.O.-afdelingen voor de praktijk belangrijke, doch meer fundamentele vraagstukken naar voren gekomen, waarvoor een diepgaand onderzoek nodig is. Dit ligt ten dele op het terrein van de fysiologische chemie. De volgende punten kunnen in dit verband worden genoemd.

Belangrijk is bijvoorbeeld de invloed van de fysiologische conditie van de plant op de ontwikkelingsmogelijkheid van het insekt in verband met de bestrijdingsmogelijkheden. Zo hangt een massale ontwikkeling van *Metatetranychus ulmi* o.a. af van het stikstofgehalte van de plant. Uit een onderzoek van GRÜMER bleek, dat *Phytophthora infestans* de aardappelplant vooral aantast, wanneer veel eiwitbouwstenen in het blad aanwezig zijn. Zowel voor dit geval als voor vele andere vraagt men zich af in hoeverre de processen in de plant van buiten af te beïnvloeden zijn, om daardoor de gevoeligheid t.o.v. parasiterende organismen te wijzigen en een mogelijke fysiologische resistentie te bewerkstelligen. Bestrijdingsmiddelen (bv. zineb) kunnen de groei van de plant wijzigen, waardoor de kans op infecties door andere organismen groter wordt. Deze veranderingen zullen onderzocht moeten worden. Voorts zijn residu-bepalingen van bestrijdingsmiddelen belangrijk. In de nematologie staat het probleem van het infectie- en voedingsmechanisme in de belangstelling. Het ligt dan ook voor de hand om het onderzoek naar de oplossing hiervan te richten op een doelmatige bestrijding.

Radioactieve isotopen vinden vooral toepassing bij het onderzoek van de stofwisseling van de plant, de verplaatsing van bestrijdingsmiddelen in de plant en het achterblijven van deze middelen na een zekere tijd. Bij deze laatste twee gevallen moet men vooral niet uit het oog verliezen, dat de plant bestrijdingsmiddelen kan omzetten. Daardoor kunnen dergelijke onderzoekingen geheel van biochemische aard worden.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat voor een oplossing van deze problemen meer fundamentele onderzoekingen dienen te worden verricht. Alleen dan bestaat er kans op bestrijding van aantastingen van verschillende aard, waartegen thans nog onvoldoende kan worden opgetreden. In verband met de organisatie van het I.P.O., zoals deze tot dusverre bestond, kon aan de uitwerking van deze vraagstukken niet voldoende aandacht worden besteed, omdat hiervoor biochemische onderzoekingsmethoden nodig zijn. Deze overwegingen hebben ertoe geleid om binnen het I.P.O. een aparte biochemische sectie op te richten.

Naast het reeds bestaande project van de biochemische virusdiagnostiek worden op beperkte schaal analyses voor andere onderzoekingen, gelijktijdig met soortgelijke voor de virusdiagnostiek uitgevoerd. In het algemeen moeten de werkzaamheden op grotere schaal ten behoeve van andere afdelingen zich voorlopig beperken tot het verstrekken van adviezen of aanwijzingen, hoe bepaalde biochemische experimenten moeten worden uitgevoerd.

Biochemisch onderzoek van virusziekten (project 9-1-1 (= oud project 2-11-1)

Het in het jaarverslag van 1958 beschreven onderzoek naar de concentraties van organische zuren in gezonde en in met virus geïnfecteerde planten werd voortgezet. Voor deze proeven werden de planten in een kleine hoeveelheid water gedurende 5 minuten gekookt, opdat tijdens de verdere bewerkingen geen enzymatische omzettingen meer zouden optreden. Nadat de gekookte plantendelen waren vermalen, werd de suspensie gecentrifugeerd (ongeveer 10.000 r.p.m.). Het was voldoende, het opnieuw suspenderen van het residu en daarna centrifugeren slechts 1 × te herhalen. De verzamelde bovenstaande vloeistoffen bevatten nu alle organische zuren. Behalve deze komen in de oplossingen ook aminozuren, koolhydraten, polyfenolen en een weinig groene kleurstof voor. Door middel van een kationwisselaar, Imac C 12, werden de aminozuren en de groene kleurstof uit de oplossing verwijderd. Een verdere zuivering van het uit de zuil gekomen effluent was niet noodzakelijk. De hierin voorkomende organische zuren konden chromatografisch zeer goed worden gescheiden en bepaald. Hoewel met behulp van een anionwisselaar (bijv. Imac A 21) de koolhydraten (deze passeren de hars ongehinderd) van de organische zuren (deze worden gebonden) kunnen worden gescheiden, treden hier grote verliezen op. Waarschijnlijk worden deze veroorzaakt óf door het zoutzuur, dat de zuren uit de anionwisselaar verdrijft óf door het stijgen van de zoutzuurconcentratie tijdens het drogen in vacuo.

Gelijktijdig werden tomateplanten geïnfecteerd met respect. bladrol-, X- en Y-virus, tabaksmozaïekvirus en een virus, door mej. dra. H. J. Pfaeltzer geïsoleerd uit kers met symptomen van rozetziekte en overgebracht op komkommerplanten. De concentraties van organische zuren van de geïnfecteerde planten werden vergeleken met die van gezonde, even oude tomateplanten.

Reeds is uiteengezet, dat de zuren na een bepaald aantal fracties uit de zuil treden. Dit aantal is voor elk zuur verschillend, waardoor de aard van de stof kan worden vastgesteld. Deze identificatie leverde echter wel enige moeilijkheden op, zodat een controle volgens een andere methode gewenst was. De verificatie was mogelijk met behulp van tweedimensionale papierchromatografie, waarbij mengsels van ethanol-ammoniak-water en van n-butanol-mierenzuur-water als solvent worden gebruikt. Bespuiting van de papieren met aniline-glucose maakte de zuren als bruine vlekken zichtbaar. De plaats van elk zuur op het filtreerpapier was steeds dezelfde, zodat de aard van de stoffen uit de planten onomstotelijk kwam vast te staan. Het bleek, dat de planten duidelijk aantoonbare hoeveelheden α-ketoglutaarzuur, oxaalzuur, appelzuur, citroenzuur en isocitroenzuur bevatten. Glycolzuur en wijnsteenzuur konden niet worden aangetoond.

Bij de kwantitatieve zuilchromatografische analyse traden een paar nog niet geidentificeerde zuren uit de zuil, nadat de in de tabel 33 genoemde stoffen waren geëlueerd. Volgens de papierchromatografie hadden we te doen met nitraat en chloride. Beide zijn niet in de tabel opgenomen, omdat de bepaling van deze stoffen niet nauwkeurig genoeg is en deze een geheel andere fysiologische functie hebben.

Uit tabel 32 blijkt, dat de planten met bladrolvirus reeds zeven dagen na de virusoverbrenging zowel in groei als in zuurgehalte belangrijk achtergebleven waren. De oorzaak hiervan moest vooral worden gezocht in de beschadiging van de planten door het insecticide, waarmee de luizen werden gedood, die de planten met virus hadden besmet. Na verloop van tijd herstelden de planten zich volledig en 14 dagen na de inoculatie was vrijwel geen verschil meer met de gezonde planten te constateren. Drie weken na de infectie was het gehalte van de verschillende zuren t.o.v. dat van de gezonde planten enorm gestegen. Dit laatste verschijnsel bleek eveneens uit de analyses van de

TABEL 32. Vergelijking van de concentraties van organische zuren in met virus besmette en gezonde tomateplanten
Aantal milligramequivalenten per 20 planten.
Comparison of the concentrations of organic acids in tomato, infected with virus, in relation to healthy plants
Number of milligram equivalents per 20 plants.

Dagen na de inoculatie datum / *Days after the inoculation date*	Gezond / *Healthy*				Bladrolvirus / *Leaf roll virus*			X-virus / *Virus X*			IJ-virus / *Virus Y*			Tabaksmozaïekvirus / *Tobacco mosaic virus*			Kersevirus / *Cherry virus*		
Zuur / *Acid*	0	7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21
Pyrodruivezuur / *Pyruvic acid*	0,01	0,02	0,08	0,09	0,02	0,06	0,08	0,02	0,05	0,04	0,02	0,04	0,06	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,36
Barnsteenzuur / *Succinic acid*	0,00	0,01	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,13	0,01	0,01	0,15	0,01	0,00	0,07	0,02	0,07	–
α-Ketoglutaarzuur / *α-Ketoglutaric acid*	0,02	0,02	0,06	0,20	0,02	0,05	0,18	0,02	0,11	0,27	0,02	0,06	–	0,03	0,02	0,20	0,05	0,12	0,48
Aconietzuur / *Aconitic acid*	0,01	0,03	0,07	0,03	0,01	0,05	0,01	0,02	0,04	0,14	0,03	0,05	–	0,04	0,03	0,04	0,03	0,07	0,07
Oxaalzuur / *Oxalic acid*	0,05	0,05	0,20	0,98	0,03	0,30	1,99	0,06	0,09	0,31	0,13	0,20	1,36	0,13	0,14	0,62	0,18	0,26	0,55
Appelzuur / *Malic acid*	0,14	0,39	1,19	2,30	0,13	1,08	2,29	0,22	0,87	3,79	0,38	1,01	2,81	0,38	0,37	1,69	0,72	1,33	2,42
Citroenzuur / *Citric acid*	0,11	0,19	0,95	2,38	0,08	0,89	3,75	0,16	1,04	3,79	0,35	1,21	3,91	0,35	0,63	1,34	0,46	1,63	3,80
Isocitroenzuur / *Isocitric acid*	0,05	0,08	0,21	0,98	0,03	0,17	5,01	0,01	0,27	1,09	0,19	0,23	0,78	0,11	0,16	0,89	0,10	0,72	5,15
Totaal/*Total*	0,39	0,79	2,78	7,00	0,35	2,62	13,33	0,52	2,49	9,56	1,13	2,81	9,07	1,08	1,38	4,90	1,59	4,23	12,83
Vers gewicht in grammen / *Fresh weight in grams*	15	41	92	167	19	82	181	37	76	101	40	84	117	40	50	66	41	111	200

planten besmet met de andere aardappel en kersevirussen. Enigszins anders gedroegen zich de planten, geïnfecteerd met tabaksmozaïekvirus. Van alle voor de infecties gebruikte virussen remde dit virus de groei het sterkst, hetgeen uit de cijfers van de versgewichten is af te leiden. Zouden we de uitkomsten op het versgewicht omrekenen, dan zou ook hier blijken, dat het gehalte aan organische zuren per gram versgewicht aanmerkelijk was verhoogd. De sterke stijging in zuurconcentratie moet vooral worden toegeschreven aan de versnelde toename van oxaalzuur, appelzuur, citroenzuur en isocitroenzuur. In het geval van het kersevirus zijn ook pyrodruivezuur en α-ketoglutaarzuur belangrijk toegenomen in concentratie.

De toeneming van het zuurgehalte van viruszieke planten t.o.v. dat van gezonde planten verliep onder invloed van de verschillende virussen in verschillend tempo. Zeven dagen na de infectie vertoonden de planten, geïnoculeerd met Y-, tabaksmozaïek- en kersevirus een duidelijk verschil met de gezonde. Symptomen waren op de eerstgenoemde planten nog niet zichtbaar. Zulke verschillen in zuurgehalte na een week konden bij de planten met bladrol- en X-virus niet worden geconstateerd. Deze bevatten dan zelfs minder zuur. Gedurende de eerste tijd had het X-virus een vertragende werking op de appelzuurophoping.

Bij deze analyse was het belangrijk, dat de monsters steeds op hetzelfde uur van de dag werden genomen. Dit wordt door de volgende proef duidelijk gedemonstreerd. Van een partij gezonde White Burley tabaksplanten werden gedurende een etmaal om de drie uur 20 planten genomen. Zuilchromatografische bepalingen van de uit deze planten bereide preparaten gaven de in tabel 33 weergegeven cijfers.

Inderdaad bleken duidelijke schommelingen gedurende de dag- en nachtperiode op te treden. Zo constateerden we een maximale concentratie van appelzuur en citroenzuur te 13 uur, terwijl de grootste hoeveelheden van oxaalzuur en isocitroenzuur te

Tabel 33. De concentraties van organische zuren in White Burley tabaksplanten gedurende een etmaal Aantal milligramequivalenten per 20 planten.
The concentrations of organic acids in White Burley tobacco plants during one day Number of milligram equivalents per 20 plants

Organisch zuur *Organic acid*	Tijdstip/*Time*							
	1 uur *1 o'clock*	4 uur *4 o'clock*	7 uur *7 o'clock*	10 uur *10 o'clock*	13 uur *13 o'clock*	16 uur *16 o'clock*	19 uur *19 o'clock*	22 uur[1] *22 o'clock*
Pyrodruivezuur *Pyruvic acid*	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,09	0,05	0,03
Barnsteenzuur *Succinic acid*	0,03	0,01	0,05	0,03	0,07	0,07	0,04	0,03
α-Ketoglutaarzuur *α-Ketoglutaric acid*	0,07	0,14	0,08	0,06	0,12	0,09	0,12	0,10
Aconietzuur *Aconitic acid*	0,06	0,03	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,05
Oxaalzuur *Oxalic acid*	0,41	0,22	0,25	0,19	0,32	1,41	0,65	
Appelzuur *Malic acid*	1,68	1,52	1,24	0,94	1,80	1,57	1,55	1,15
Citroenzuur *Citric acid*	2,11	1,17	1,31	1,16	2,26	1,82	1,50	2,01
Isocitroenzuur *Isocitric acid*	0,30	0,35	0,22	0,26	0,60	0,84	0,46	0,42
Totaal/*Total*	4,68	3,48	3,24	2,73	5,25	5,91	4,39	

[1]) Door storing in de apparatuur kon de volledige serie niet worden bepaald.
The complete series could not be estimated due to disturbance in the apparatus.

16 uur voorkwamen. Ook de overige geanalyseerde stoffen waren aan schommelingen onderhevig, doch deze hadden minder invloed op het totale zuurgehalte.

Tot dusverre werd naar een indirect verband gezocht tussen de concentraties van organische zuren en de virusinfectie. Belangrijke kwantitatieve verschillen bleken tussen met virus geïnfecteerde en gezonde planten te bestaan. Ook koolhydraten werden nader onderzocht met behulp van de papierchromatografische methode, waarbij een mengsel van 32 dl n-propanol, 57 dl aethylacetaat en 13 dl water als eerste, een mengsel van 4 dl fenol en 1 dl water als tweede solvent en anilineoxalaat als fixatiemiddel werden gebruikt. Ook hier waren slechts kwantitatieve verschillen te zien tussen gezonde exemplaren van *Physalis floridana* en die, welke met bladrol-, X-, Y-, tabaksmozaïek- en kersevirus waren geïnfecteerd.

Papierchromatogrammen van aminozuren van dezelfde monsters gaven eveneens kwantitatieve verschillen. In geen enkel geval werden qualitatieve verschillen, wat de chemische samenstelling betreft, gevonden tussen zieke en gezonde planten.

Daar de hierboven besproken stoffen sterk onder invloed staan van uitwendige omstandigheden, zoals in tabel 33 duidelijk uitkomt, zal een diagnosemethode meer zekerheid over het al of niet voorkomen van een virus in een plant geven, wanneer het virus zelf een specifiek verschil te zien geeft. Echter heeft men bij het isoleren van het virus met vele technische moeilijkheden te kampen. Bovendien zijn talrijke virussen niet stabiel, zodat een biochemische virusbepaling voor de praktijk weinig of geen perspectief biedt. De situatie wordt anders, wanneer het virus aan een gedeeltelijke hydrolyse wordt onderworpen, waardoor stabiele producten (o.a. peptiden) ontstaan. Ook uit de normale eiwitten ontstaan peptiden. Hoe milder de hydrolyse, hoe specifieker de uit het virus afkomstige peptiden zouden kunnen zijn. Deze peptiden zijn chromatografisch of elektroforetisch te scheiden en nader te onderzoeken.

Gedroogde monsters van gezonde en van met X-virus geïnfecteerde aardappelplanten werden gedurende een half uur met 0,1 n HCl gekookt. Na afkoelen werd het extract gecentrifugeerd en de bovenstaande vloeistof in vacuo ingedampt. Nadat het residu in een paar ml water was opgelost, werd de verkregen oplossing papierchromatografisch en elektroforetisch onderzocht. Door fixatie met ninhydrine was inderdaad een kwalitatief verschil zichtbaar. Dezelfde proef werd gedaan met monsters van *Physalis*-planten, geïnfecteerd met respectievelijk bladrol-, X-, Y-, tabaksmozaïek- en kersevirus. Zowel op de papierchromatogrammen als op de papierelektroferogrammen waren vage vlekken van peptiden uit de zieke planten zichtbaar, welke niet in de gezonde voorkwamen.

Deze proeven werden met ruwe monsters verricht. De hierin voorkomende vrije aminozuren maakten het beeld minder duidelijk. Verwijdering van deze stoffen door een voorafgaande extractie met 70% alcohol, gevolgd door gedeeltelijke hydrolyse met 0,1 n HCl had een beter eindresultaat.

In bovenstaande uiteenzetting werd erop gewezen, dat de vlekken van de peptiden slechts vaag te zien waren. Teneinde deze duidelijker zichtbaar te maken, zijn een aantal factoren, die hier invloed op kunnen hebben in onderzoek. De mogelijkheid bestaat, dat de hydrolysetijd te kort is geweest, zodat bij langer koken grotere hoeveelheden specifieke peptiden in oplossing gaan. Verhoging van de zoutzuurconcentratie kan eventueel ook tot betere resultaten leiden. Deze laatste overwegingen kunnen een vermindering van de specificiteit tot gevolg hebben, hetgeen later zal blijken. Voorts wordt ook de invloed van andere hydrolysemiddelen nagegaan.

Overige werkzaamheden

In samenwerking met ir. H. DEN OUDEN werden kwalitatieve en semikwantitatieve papierchromatografische analyses verricht van de aminozuren in extracten van tegen *Heterodera rostochiensis* resistente en niet-resistente aardappelrassen (zie hierover bij nematologische afdeling).

Voorts werden besprekingen gevoerd betreffende biochemisch onderzoek over de aminozuur-samenstelling van topmeristemen (met mej. dra. F. QUAK), de invloed van celbestanddelen in uien met betrekking tot het periodiek optreden van *Botrytis allii* (met dr. ir. A. M. VAN DOORN), de voorkeur van galmuggen voor bepaalde wilgensoorten (met de heer W. C. NIJVELDT) en de biochemische virus-diagnostiek bij frambozen en bessen (met de heer F. A. V. D. MEER).

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE ONDERZOEK INZAKE DE INVLOED VAN LUCHTVERONTREINIGING OP CULTUURGEWASSEN

door Ir. F. SPIERINGS (T.N.O.)

Gasvormige luchtverontreiniging (Project 6-1-1)

A. Begassingsproeven in de fumigatiekasjes

1. *Proeven met fluorwaterstofgas en zwaveldioxydegas onder waterverneveling bij tulpen*

Met behulp van een in de fumigatiekasjes aangebrachte luchtbevochtiger en een electrische verwarming met thermoregulateur konden door de begassingen beschadigingsverschijnselen aan tulpen worden veroorzaakt, die afweken van de tot nu toe door dezelfde gassen ontstane symptomen.

De luchtbevochtiger verspreidt een zeer fijne waternevel in de kas. Men kan de verneveling zo regelen, dat de druppeltjes op het blad blijven liggen. Indien er dan tevens een hoeveelheid SO_2 door de kas werd geleid, traden de volgende beschadigingsverschijnselen op. In plaats van de normale witte bladtopbeschadigingen en witte banen en stroken óf kleinere wit verkleurde strookjes op het midden van het blad, ontstond nu een algehele zeer fijne spikkeling; dit had herhaaldelijk verwelking tot gevolg. Deze „spikkels" bevonden zich juist daar waar de zeer fijne druppeltjes lagen.

Deze beschadiging wordt in het vervolg aangegeven als „indirecte beschadiging" omdat het gas via de waterdruppeltjes inwerkt. De andere gasbeschadigingsvorm is daarom aangeduid als „directe beschadiging".

De indirecte beschadiging ontstaat zowel door zwaveldioxyde- als fluorwaterstofinwerking. Behalve een hoge relatieve luchtvochtigheid is een temperatuur van 14–18 °C voorwaarde voor het ontstaan. Wanneer de indirecte beschadiging optreedt, neemt de directe beschadiging af of verdwijnt geheel. Dit houdt waarschijnlijk verband met de hoeveelheid gas, SO_2 dan wel HF, die van de gasvormige toestand in de opgeloste toestand overgaat en daardoor een ander effect heeft.

Proeven met zwaveldioxyde in de periode van 1/4–10/4

Blue Parrot. Bij 0,5 d.p.m. SO_2 gedurende 6 uur treedt zeer lichte beschadiging op. Bij 1 d.p.m. SO_2 is de beschadiging reeds van ernstige aard. Bij een relatieve luchtvochtigheid boven 80% vormden zich bij een matige temperatuur (14–18 °C) druppeltjes op het blad, zodat vooral bij de bladeren, die tijdens de begassing een horizontale stand hadden, later zeer veel spikkelvormige beschadiging optrad. In ernstige gevallen ging dit in verwelking over. Bij dezelfde relatieve luchtvochtigheid en een temperatuur van 12–15 °C, waarbij zich geen druppeltjes op het blad konden afzetten, trad een „directe" beschadiging op met de bekende symptomen.

Preludium. Bij begassing met 0,5 d.p.m. SO_2 gedurende 6 uur treedt evenals bij Blue Parrot een zeer lichte beschadiging op. Bij 1 d.p.m. SO_2 en onder waterverneveling bij 14–18 °C ontstaat echter minder indirecte beschadiging dan directe beschadiging. Waarschijnlijk houdt dit verband met het feit, dat Preludium een steviger gewas is dan Blue Parrot. Bovendien was de indirecte beschadiging hier, in tegenstelling tot die van Blue Parrot, alleen aan de bovenkant van het blad ontstaan.

Proeven met fluorwaterstof in de periode van 10/4–20/4

Blue Parrot

Bij een begassing met 20 delen HF per miljard delen lucht werden de drie bladeren

van de planten vanaf de toppen beschadigd; de beschadigingsintensiteit neemt toe met de ouderdom van het blad (oudste blad met een gemiddeld 5 cm-, en het jongste blad met een gemiddeld 4 cm-lang wit verkleurd gedeelte). Indirecte beschadiging werd bij deze concentratie niet geconstateerd.

Bij een concentratie van 75 delen HF per miljard delen lucht stierven de bladeren voor het grootste gedeelte af (de oudste bladeren waren over een lengte van gemiddeld 10 cm van de top af witverkleurd en verwelkt, de jongste over een lengte van gemiddeld 4 cm). Ook trad nu indirecte beschadiging op doch alleen aan de bladeren, die een horizontale stand hadden. Deze bestond uit kleine afzonderlijke witte stippen, die dikwijls samenvloeiden tot grotere plekken.

Preludium

Vergeleken met Blue Parrot was de beschadiging bij dit ras veel geringer. Bij 20 delen HF per miljard delen lucht trad geen beschadiging op; bij 75 delen HF per miljard delen lucht trad wel bladtopbeschadiging op met een lengte echter van slechts $\frac{1}{2}$–1 cm, overgaand in een korte randaantasting. Alleen bij 75 delen HF per miljard delen lucht trad indirecte beschadiging op; dit kwam voor aan het oudste blad dat een horizontale stand had.

Nog één bijzonderheid worde hier vermeld. Door hogere concentraties SO_2 ontstaat bij tulpen dezelfde bladtopbeschadiging als onder invloed van zeer lage concentraties HF. Bij alle begassingen van tulpen met SO_2 bleek echter, dat het uiterste bladtopje groen bleef; dit kan van nut zijn bij het onderscheiden van HF- en SO_2-beschadiging in het veld.

2. *Proeven met fluorwaterstof- en zwaveldioxydegas op andere tuinbouwgewassen*

Komkommer

Gedurende de periode 10/9–12/10 werden de komkommerplanten begast met concentraties van 0,5–1,5 d.p.m. SO_2. Van de planten met vier bladeren vertoonden de onderste twee bladeren pleksgewijze beschadiging; van de planten met 6 à 7 bladeren waren de middeloude bladeren het meest beschadigd. Dit verschil in gevoeligheid van de bladeren aan één plant was het duidelijkst bij een concentratie SO_2 die een matige beschadiging veroorzaakte, nl. bij 0,75 d.p.m. SO_2.

Bij deze proeven werden de rassen Rochefort Spotvrij en Vetobit No. 4 gebruikt. Het eerste vertoonde behalve de normale pleksgewijze aantasting meer randbeschadiging bij een concentratie van 0,75 d.p.m. SO_2 dan het tweede. Bij hogere concentraties was dit verschil niet meer aanwezig.

Tomaat

In september werden op vier verschillende rassen nl. Glorie (Ailsa Craig type), Optimus (Tuckswood type), Moneymaker en Verbeterde Ailsa Craig SO_2 begassingen uitgevoerd met het doel na te gaan of er tussen deze vier rassen verschillen in gevoeligheid bestonden. Alle SO_2 begassingen duurden 6 uur en werden bij temperaturen tussen 15 en 20°C en een relatieve vochtigheid van 60 tot 80% uitgevoerd. Bij een concentratie van 1 d.p.m. ontstond lichte beschadiging in de vorm van witte plekjes verspreid over enkele blaadjes. Bij de verschillende concentraties SO_2 was geen verschil in beschadigingsintensiteit tussen de rassen te zien.

Fig. 19 geeft een beeld van de beschadigingen van de vier rassen bij verschillende concentraties SO_2.

Een aantal bol- en knolgewassen werd in januari gedurende 6 uur begast met ver-

FIG. 19. Bladbeschadiging van tomateplanten veroorzaakt door begassingen gedurende 6 uur met resp. 1 d.p.m., 1¼ d.p.m. en 1½ d.p.m. SO_2.

Tomato plants damaged experimentally by respectively 1 ppm, 1¼ ppm and 1½ ppm SO_2.

schillende concentraties HF en SO_2 bij een relatieve luchtvochtigheid van 70–90% en een temperatuur van 11–15 °C. Kortheidshalve worden alleen beschadigingssymptomen vermeld, welke optraden na een begassing met 0,025 d.p.m. HF resp. 1 d.p.m. SO_2.

Sparaxis

HF. Er trad bladpuntbeschadiging op tot een lengte van 1–1,5 cm.

SO_2. Hier ontstonden witte vlekjes op het blad, naar de top overgaand in witte strepen tussen de hoofdnerf en de bladranden; ook langs de bladrand kwam witverkleuring voor.

Ixia

Onderzocht werden de variëteiten Radio en Venus.

HF. De bladpuntbeschadiging breidde zich bij beiden uit over een lengte van 3–5 cm.

SO_2. Beide Ixia-rassen vertoonden een lichte beschadiging in de vorm van enkele witte plekjes verspreid over het blad en soms bij de middeloude bladeren gelocaliseerd aan de top met een lengte van max. 6 mm.

Crocus

Voor onderzoek werden gebruikt: *Crocus tomasinianus*, *Crocus chrysanthus* Large Warly White, *Crocus chrysanthus* Zwanenburg Bronze, *Crocus chrysanthus* E.P. Bowles.

HF. Er trad bladpuntbeschadiging op tot een lengte van 2–5 mm.

SO_2. Alleen *Crocus tomasinianus* vertoonde bladbeschadiging. Deze bestond uit witte plekjes in dwarsrichting over het blad dicht onder de top, de uiterste bladpunt bleef groen.

Anemone

Twee Anemone-rassen werden onderzocht nl. Anemone de Caen en Anemone fulgens St. Bavo.

HF. Bij een concentratie van 0,025 d.p.m. werd geen beschadiging waargenomen.

SO_2. Ook bij een SO_2 concentratie van 1 d.p.m. trad geen beschadiging op.

Een volgende groep bol- en knolgewassen werd pas in maart en april behandeld, omdat deze door onvoorziene weersomstandigheden nog te weinig was uitgegroeid om tegelijk met de eerste groep te worden begast. De behandeling was hetzelfde en ook hier worden de resultaten vermeld van begassingen met 0,025 d.p.m. HF en 1 d.p.m. SO_2.

Eranthis

Twee soorten nl. *Eranthis hyemalis* en *Eranthis cilicica* werden gebruikt.

HF. Er was geen beschadiging waar te nemen.

SO_2. Daar het blad van *Eranthis* rond is met ingesneden rand, vormde de beschadiging een kring binnen de bladomtrek. De uiterste bladpunten werden daardoor geheel afgesnoerd. De maximale breedte van de beschadigde zone was 1 cm. Tussen beide rassen trad geen duidelijk verschil in gevoeligheid voor SO_2 op.

Chionodoxa

Voor deze proeven werd *Chinodoxa luciliae* gebruikt.

HF. Minimale bladrandbeschadiging kwam in het midden van het blad voor.

SO_2. Een geringe bladpunt- en bladrandbeschadiging trad op. Niet alle planten vertoonden het verschijnsel.

Scilla

Hiervoor werden *Scilla sibirica* en *Scilla campanulata* Rose genomen.

HF. Beschadiging is niet waargenomen.

SO_2. Er trad een lichte bladrandbeschadiging op, die bestond uit strookjes ter breedte van 1–1,5 mm en met een lengte van 1–3 cm.

Muscari

De proeven zijn met *Muscari armeniacum* uitgevoerd.

HF. Er trad geen beschadiging op.

SO_2. Dicht bij de bladpunt en langs de rand kwam beschadiging voor in de vorm van plekjes en streepjes; ook komt vanaf de bladpunt aaneengesloten witte verkleuring voor met een maximum lengte van 1,5 cm.

Fritillaria

De begassingen zijn uitgevoerd op *Fritillaria meleagris* mixed. Geen der gebruikte concentraties van beide gassen veroorzaakte beschadiging.

Galanthus

Hiervoor geldt hetzelfde als voor Fritillaria.

3. *Proeven met organische dampen in fumigatiekasjes*

In verband met beschadiging van gewassen, die werd toegeschreven aan de inwerking van organische dampen uit de omgeving van een chemische industrie, was het gewenst in de fumigatiekasjes onderzoek te verrichten naar de gevoeligheid van bepaalde gewassen voor deze dampen. Daar in het onderhavige geval waarschijnlijk vooral benzoldampen werden verspreid, is deze stof het eerst in onderzoek genomen.

Om lucht met een constant gehalte aan benzoldamp te krijgen wordt de volgende opstelling gemaakt: uit een voorraadfles wordt regelmatig benzol gedruppeld in het omhoogstekende einde van een koperen spiraalvormige buis. Even beneden dit einde mondt een buis in de koperen spiraal uit en loopt over een kort eind evenwijdig aan de binnenwand van de koperen buis. Deze zijbuis is aangesloten op een luchtperspomp. Het andere einde van de koperen buis mondt uit in de toevoerbuis naar de fumigatiekas. De spiraal met de beide afvoerbuizen is in een waterbad ondergedompeld, dat op een temperatuur boven het kookpunt van benzol wordt gehouden. De druppeling van de benzol wordt op een bepaalde snelheid afgesteld en de luchtperspomp blaast lucht door de spiraal. Deze lucht voert de ontstane benzoldamp mee naar de toevoerbuis van de fumigatiekas. De benzolhoudende lucht wordt daar gemengd met de 6 m^3 lucht die per minuut door deze toevoerbuis naar de fumigatiekas stroomt.

Om de metingen in het schadegebied en in de fumigatiekasjes te kunnen vergelijken worden op beide plaatsen dezelfde meetapparaten gebruikt. De meetmethode berust op verkleuring van een vloeistof waar de benzolhoudende lucht overheenstrijkt. Per tijdseenheid wordt door de indicatorvloeistof een bepaalde hoeveelheid lucht gevoerd, zodat het mogelijk is de hoeveelheid benzol in de lucht in het schadegebied en de fumigatiekasjes te vergelijken. Als proefplanten worden de plantesoorten gebruikt, die in het industriegebied beschadiging vertoonden. Op deze manier kan men behalve de benzolconcentraties ook de beschadigingsbeelden vergelijken.

B. Gevallen van gewasbeschadiging in de omgeving van industrieën

1. *Onderzoek naar de gasbeschadiging in de omgeving van Beverwijk*

Tulp. Het bladmateriaal, dat in 1958 in het gebied van Beverwijk in de koude kassen is verzameld, werd in de winter 1958–1959 op fluorgehalte onderzocht. De analyse van de 7,5 cm bladtoppen leverde lage cijfers op. Aan de Blue Parrot- en Preludiumtulpen werd in 1959 geen gasbeschadiging geconstateerd. De Blue Parrot- en Preludiumtulpen, die in 1958 op 14 proefvelden werden geteeld, hadden ook lage fluorgehalten. Op grote afstanden van de industrie, waar fluor-luchtverontreiniging niet de oorzaak van de beschadiging kan zijn, kwamen echter tegen de bloeitijd verkleurde bladtoppen voor. Wel was er een correlatie tussen de mate van bladtopbeschadiging en de afstand van de aangetaste planten tot de industrie in die zin, dat grotere lengte van bladtopbeschadiging met een geringere afstand tot de industrie overeenkwam. Ook was bij korter afstand tot de industrie het gehalte aan fluor van de 7,5 cm bladtoppen hoger dan bij groter afstand; dit kwam duidelijker uit bij Preludium dan bij Blue Parrot, niettegenstaande de eerste niet HF-gevoelig is en de tweede wel. De totale lengte van de bladtopbeschadiging bleef in alle gevallen echter klein. In 1959 is dus (als gevolg van door de industrie getroffen maatregelen) geen schade door fluor meer voorgekomen.

Het onderzoek met tulpen in kassen en op het veld is in 1959 op dezelfde wijze als in 1958 voortgezet. De Blue Parrot- en Preludiumtulpen in de kassen vertoonden geen bladbeschadiging en de analyses gaven zeer lage fluorcijfers. Ook de Blue Parrot- en Preludiumtulpen geteeld op 14 proefvelden in het open veld gaven geen aanwijzingen dat tijdens de groei van de gewassen fluor-luchtverontreiniging was opgetreden.

Gladiool. Van de twee in 1959 nog overgebleven proefvelden lag er een te Beverwijk, het andere op grote afstand van de industrie. Ofschoon zowel in 1958 als in 1959 geen gasbeschadiging in deze omgeving aan gladiolen is opgetreden was het fluorgehalte van de gladiolen van het eerste proefveld in beide jaren hoger dan dat van het ver van de industrie gelegen proefveld.

Metingen

In 1959 zijn de metingen met de vijf HF-meetkastjes, welke in dit gebied zijn geplaatst, voortgezet, evenals die met de zeven SO_2-meters. Eens in de maand werden de absorptiepapieren van de HF-meetkastjes verwisseld, terwijl de SO_2-meters in veertiendaagse perioden van nieuwe absorptievloeistof werden voorzien.

Uit beide series metingen bleek, dat evenals in 1958 in de wintermaanden perioden voorkwamen, waarbij zowel het fluor- als het zwavelgehalte van de lucht waarden bereikten, die aanleiding kunnen geven tot beschadiging van de gewassen, doordat de industrie dan (zie jaarverslag 1958) geen maatregelen tot vermindering van de luchtverontreiniging neemt. Daar in de wintermaanden alleen in kassen wordt gekweekt is, evenals in 1958, ook een van de HF- zowel als de SO_2-meters binnen de kas geplaatst. Bij een hoog gehalte aan SO_2 zowel als HF in de buitenatmosfeer, kwam een lage concentratie binnen de kas voor. In de rest van het jaar was het HF- en SO_2-gehalte van de lucht op alle meetpunten laag.

2. *Onderzoek naar de schade door rookgassen veroorzaakt in de omgeving van Pernis*

HF. In de wintermaanden 1958–1959 zijn de 15 cm lange bladtoppen van de gladioleplanten, die op 1/6 en 3/9 in 1958 op de zes proefveldjes zijn geoogst, geanalyseerd. Opnieuw bleek, dat in 1958 fluor door het blad was opgezameld tot een hoeveelheid die bewees, dat fluorwaterstof ook in de lucht aanwezig moet zijn geweest.

Van de vier HF-meetapparaten, die in 1958 in het gebied van Pernis en Hoogvliet waren geplaatst, werden de absorptiepapieren in de hierop volgende wintermaanden op fluor onderzocht. Toen de verschijnselen bij aardappelplanten optraden (zie jaarverslag 1958, blz. 149) was er zeer veel fabrieksdamp en nevel in de atmosfeer. Het fluorgehalte van de lucht in deze omgeving was hoog: de HF-meter gaf een waarde aan van 6,3, terwijl het blad van de bij deze meter groeiende gladioleplanten op 1 juli 66 d.p.m. F bevatte. Deze cijfers hadden voor de aardappels echter geen betekenis daar aardappels en ook de andere in deze groentekwekerij geteelde gewassen niet HF-gevoelig zijn. Soortgelijke bladkrommingen als bij de aardappelplanten ontstonden ook bij tomateplanten in het laboratorium in de winter 1958–1959 na begassing met een lage concentratie lichtgas en met een lage concentratie benzine-uitlaatdampen. Dit maakt het waarschijnlijk, dat de bladkrommingsverschijnselen te Pernis zijn veroorzaakt door bepaalde koolwaterstoffen; een bekend voorbeeld hiervan is het aethyleen.

Op 8 mei 1959 werden in de omgeving van Pernis en Hoogvliet gladiolenproefveldjes aangelegd met het ras Sneeuwprinses, naast de veldjes van 1958. Op 10 juli en op 10 september werden de 15 cm bladtoppen geoogst voor fluoranalyse. De fluorgehalten van deze bladtoppen waren alle hoger dan van materiaal uit een gebied zonder luchtverontreiniging.

Evenals in 1958 werden bij vier van de zes proefveldjes een HF-meter en een SO_2-meter geplaatst. Voor het eerst sinds de aanvang van de HF-metingen in 1955 te Hoogvliet werd in juli een daggemiddelde gevonden van 6; in alle voorgaande jaren hadden deze daggemiddelden tot half juli een waarde van 3 of lager. Dit stemt overeen met het feit, dat de Zwijndrechtse Wijnpeer voor het eerst sinds 1955 reeds omstreeks half juli bladverbranding te zien gaf; tot nu toe trad dit verschijnsel eerst in september op wanneer tevens een hoog fluorcijfer werd gevonden met deze HF-meter. Op een van de twee meetpunten te Pernis kwamen dit jaar hoge fluor daggemiddelden voor, vooral in de periode 11/8–10/9 nl. 7,5. Het gladioleblad, op 10 september geoogst, had een zeer hoog fluorgehalte nl. 243 d.p.m. F. Er waren echter geen aanwijzingen dat gasbeschadiging was opgetreden: in de nabij de meter gelegen boomgaard werd in de periode 11/8–10/9 geen bladbeschadiging waargenomen. De oogst was uitzonderlijk goed zo deelde de fruitteler in oktober mede. Deze tegenstrijdigheid in de gegevens kan als volgt worden verklaard: op enkele meters afstand van de apparaten, die op de grens van de boomgaard staan, werd tijdens de meetperioden begonnen met grondafgravingen. Daarbij ontstond door de droogte extra veel stof, dat uit klei bestond, die normaal een hoog fluorgehalte heeft. Daar dit stof op de bladeren en in mindere mate in de meetkastjes terechtkwam, kan een aanzienlijk deel van het gevonden fluor afkomstig zijn van dit stof.

SO_2. Op 10 juli werd ernstige beschadiging aan meloenen onder platglas geconstateerd. De bladbeschadiging kwam geheel overeen met die, welke het gevolg is van inwerking van een lage concentratie SO_2, waar meloenen zeer gevoelig voor zijn. Met behulp van de SO_2-meter opgesteld in de onmiddellijke nabijheid van het platglas werd een SO_2-gehalte van de lucht gemeten, dat beschadiging van SO_2-gevoelige gewassen kan veroorzaken. Ook de andere SO_2-meter, die te Pernis was opgesteld leverde in dezelfde periode een hoge waarde op. Uit het bovenstaande moet worden geconcludeerd, dat de schade aan de meloenen door SO_2-luchtverontreiniging is veroorzaakt.

3. *Onderzoek naar de invloed van rookgassen van verwarmingsinstallaties op gewassen*

Sedert mei 1958 staan vier SO_2-meters opgesteld op de hoekpunten van een complex verwarmde komkommerkassen te Loosduinen om de betekenis van het vrij hoge

zwavelgehalte van de stookolie als bron voor SO_2-luchtverontreiniging te onderzoeken. Deze meetapparaten worden maandelijks ververst en onderzocht op opgenomen SO_2.

In twee perioden, nl. van 23/1–24/2 en van 24/2–25/3, kwamen hoge SO_2-gehalten in de lucht voor. Die van de eerste opvangperiode moet voor de SO_2-gevoelige gewassen schadelijk zijn geweest.

4. *Onderzoek naar het optreden van gasbeschadiging ten noorden van het industriegebied van de Nieuwe Waterweg*

De luchtverontreiniging met fluorwaterstof in dit gebied was gering op alle meetpunten, behalve één nl. bij Vlaardingen. Daar de fluorgehalten van deze meter en die van de eerstvolgende twee vanaf het industriegebied gerekend belangrijk verschilden, werden er op 25 augustus 1959 nog twee HF-meters bijgeplaatst nl. tussen de eerste en de twee daaropvolgende meters.

In september 1959 werd de stank afkomstig van de kunstmestfabrieken te Vlaardingen–Pernis in het Westland tot in Naaldwijk merkbaar. Enkele dagen later trad beschadiging aan fresia's op in verschillende kassen. Vier fresia-bladmonsters werden naar het I.P.O. opgestuurd voor onderzoek op fluorgehalte. Twee hiervan waren afkomstig uit West-Gaag, de twee andere uit Naaldwijk. Uit de fluoranalyses bleek, dat in West-Gaag fluor de oorzaak van de beschadiging aan de fresia's was, terwijl in de bladmonsters afkomstig uit Naaldwijk het fluorgehalte hoger dan normaal was.

In oktober werd in het Westland tweemaal luchtverontreiniging waargenomen. Ook nu voerde een zuidoostelijke wind de luchtverontreiniging uit het industriegebied Vlaardingen–Pernis aan. Twee fresia-bladmonsters werden opgestuurd: een uit West-Gaag, het andere uit Maasdijk. Beide vertoonden HF-beschadigingsverschijnselen en het gehalte aan fluor van beide bladmonsters was hoger dan normaal; dat van het monster uit West-Gaag was te hoog.

5. *Onderzoek naar het voorkomen van SO_2-luchtverontreiniging nabij het aardgaszuiveringsbedrijf te Ootmarsum*

Ten oosten en noordoosten van dit bedrijf bevindt zich een uitgestrekt onontgonnen gebied waarvan een groot gedeelte natuurreservaat is en een klein gedeelte (± 25 ha) voor tuinbouwvestiging is bestemd. Dit gedeelte bevindt zich echter het dichtst bij het aardgaszuiveringsbedrijf.

Het aardgas bevat, naar werd medegedeeld, tamelijk veel verontreiniging o.a. vluchtige zwavelverbindingen. Deze worden verbrand tot SO_2, dat bij vrijkomen in de lucht gewassen kan beschadigen.

Op 1 juni bleek in de onmiddellijke nabijheid van het bedrijf ernstige aantasting van bomen en struiken te zijn opgetreden. Deze schade was toegebracht bij noordelijke wind. Het ernstigst waren de berke- en dennebomen beschadigd. Minder schade hadden ratelpopulier, wilg, braam, vuilboom, brem; een wilde appel (zaailing) vertoonde vrij ernstige bladverbranding. De lijsterbes had weinig schade, de eik zeer weinig, de Amerikaanse eik meer dan de gewone eik.

Op groter afstand ten noordoosten van de fabriek, in het tuinbouwvestingsgebied, waren de toppen van de bomen bijna kaal en van de berken hier en daar dood. Dit laatste zou erop wijzen, dat de schade aan de berken in vorige jaren was opgetreden.

Op 16 juni werden drie SO_2-meters in dit gebied geplaatst, twee daarvan op een afstand van ± 250 meter van de fabriek, de derde op een ongeveer driemaal zo grote afstand. De bebossing van dit gebied bood geen gelegenheid de meters op te stellen op plaatsen die een enigszins vrij uitzicht hadden op de fabriek. Een van de meters werd

echter geplaatst in een kleine open plek in het bos. De daar groeiende gagel en kleine berkeboompjes vertoonden meer beschadiging dan de grotere bomen langs de rand van de open plek en verder het bos in.

Iedere maand werden de SO_2-meters ververst en de gedurende deze perioden opgenomen zwavel bepaald. In de periode 16/6–16/7 hadden de meters een grotere hoeveelheid SO_2 uit de lucht opgenomen dan normaal; deze was echter nog te klein om beschadiging van SO_2-gevoelige gewassen te veroorzaken. In de hierop volgende perioden 16/7–14/8 en 14/8–15/9 daalde het SO_2-gehalte van de lucht weer tot een lage waarde.

6. *Onderzoek naar het voorkomen van gasbeschadiging bij bloemisterijgewassen nabij de Chemische Industrie te Uithoorn*

In juni 1959 maakte een schrijven van de Rijkstuinbouwconsulent te Amsterdam melding van schade in een kwekerij, die waarschijnlijk verband hield met de op ongeveer 100 meter afstand gelegen Chemische Industrie. In deze kwekerij werden met westelijke wind herhaaldelijk teerdampen en naftalinedampen waargenomen. Sedert enkele jaren treedt schade aan gewassen op, in de vorm van bladverkleuringen en zeer slechte groei. Van de *Gerbera's* waren de bloemen misvormd en verkleurd. *Strelitzia* had bloem- en bladbeschadiging, waarbij de bloemen sterk ineengekrompen waren; *Anthuriums* vertoonden bladrandverkleuring van geel tot wit en een zeer slechte groei. Vele andere planten vertoonden als belangrijkste kenmerk een zeer slechte groei en bladverkleuring. Ook buiten gekweekte gewassen gaven bladaantasting te zien, variërend van verbranding tot onnatuurlijke kleur van het gewas.

In verband met bovenstaande beschadigingsverschijnselen en de aard van de waargenomen dampen werd gezocht naar een eenvoudige methode om een bepaalde groep organische dampen aan te tonen. Deze bleek te vinden in een kleurreactie, ,,Le Rosen test" genaamd. Een vers bereid mengsel, bestaande uit 1 deel formaline 37% in 50 delen geconcentreerd zwavelzuur, geeft bij aanwezigheid van een bepaalde groep van organische dampen een voor elk van deze dampen karakteristieke kleur. Deze groep bestaat uit de volgende aromatische verbindingen benzol, toluol, naftaline, anthraceen, fenol.

Op zes verschillende plaatsen in de kwekerij werden bekerglaasjes met een hoeveelheid indicatorvloeistof neergezet, enkele hiervan binnen de kassen. Aanvankelijk werd geen kleurverandering geconstateerd. Op 11 september echter waren de dampen in de kwekerij in sterke mate waarneembaar. Nadat nieuwe vloeistof in de bekerglaasjes was gebracht, trad er na 1 uur een sterke verkleuring van het reagens op, in de kassen in mindere mate dan er buiten. Aan de kleur te beoordelen bestond de damp zeer waarschijnlijk voor het grootste gedeelte uit benzol.

Inmiddels was in de kwekerij een pompinstallatie geplaatst met behulp waarvan de buitenlucht een gasmaskerfilter passeert. Hierdoor worden de organische dampen uit de lucht vastgehouden. Op 11 september, toen de gassen door de indicatorvloeistof werden geregistreerd, is deze installatie in werking gesteld. Uit het filter kunnen de geabsorbeerde dampen worden vrijgemaakt en in hun werking op planten onderzocht.

Verder onderzoek wordt verricht met behulp van de fumigatiekasjes (zie onder A3 blz. 163).

7. *Onderzoek naar de oorzaak van de beschadiging van de gewassen in de naaste omgeving van een emailleerinrichting te Eemnes.*

In een schrijven aan de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen werd melding

gemaakt van afsterving van enkele vruchtbomen en het neerkomen van stof, dat de groentegewassen bevuilt, waardoor deze voor de consument gevaar konden opleveren. Onderzoek verricht door de Plantenziektenkundige Dienst toonde aan, dat het ingezonden bladmonster lood bevatte, zodat de groenten daardoor schadelijk voor de gezondheid waren. Wat de vruchtbomen betreft rees het vermoeden, dat hier sprake kon zijn van HF-vergiftiging. Tijdens een bezoek op 9 juli bleek de beschadiging zeer plaatselijk te zijn doch ook zeer ernstig. Er werden twee HF-meters geplaatst en twee bladmonsters nl. van beschadigde eiken en kastanjes, die een heg vormden, meegenomen. Het HF-gehalte van deze bladmonsters was 4-maal hoger dan van blad in dezelfde periode verzameld in een gebied zonder luchtverontreiniging. De HF-meters toonden een verhoogd fluorgehalte van de lucht aan; daar de cijfers echter niet bijzonder hoog zijn, is het mogelijk dat het neergekomen stof bestanddelen bevat, die schadelijk op het blad inwerken óf dat het gehalte aan HF in de lucht zeer hoog is geweest vóórdat de meters werden opgesteld. Dit wordt nog nader onderzocht.

8. *Onderzoek naar de oorzaak van de afsterving van landbouwgewassen nabij het Lips' Walsbedrijf te Brummen*

Naar aanleiding van een bespreking met de Gewestelijke Raad van het Landbouwschap voor Gelderland werd op 1 oktober 1959 besloten tot een onderzoek naar de oorzaak van de reeds jaren voorkomende afsterving van landbouwgewassen in de nabijheid van het Lips' Walsbedrijf te Brummen.

Op 3 oktober d.a.v. bezochten we het perceel, waar de schade optrad. Van een bietenveld was een strook van 5 bij 50 m grenzend aan de fabriek geheel afgestorven. Dit gedeelte was scherp afgegrensd tegen de rest van het bietenperceel en kwam in lengte geheel overeen met de uitgestrektheid van de Gieterij-afdeling, die aan deze strook grenst. De planten langs deze strook op de rest van het perceel stonden minder dicht dan normaal door pleksgewijze afsterving. Volgens mededeling van de eigenaar van het landbouwbedrijf kwam er een stilstand in ontwikkeling van het bietengewas, zodra dit geheel uit de korrel was gegroeid. Op de duur gaan de jonge plantjes dood. De bedrijfsleider van de fabriek deelde mede, dat er messing wordt gefabriceerd. Dit bestaat voor ongeveer de helft uit koper en uit zink met een bijmengsel van lood. De smelttemperatuur in de ovens ligt boven het kookpunt van zink en niet boven dat van koper en lood. Aan de oppervlakte van de gesmolten legering verdampt zink, dat daarna onmiddellijk aan de lucht tot zinkoxyde oxydeert en witte nevels vormt. De mogelijkheid bestaat dus, dat een zinkovermaat afsterving van het gewas veroorzaakt.

Op twee wijzen kan het zink een schadelijke werking uitoefenen nl. rechtstreeks van de atmosfeer uit en indirect via de grond. Om dit laatste na te gaan is van twee plaatsen grond meegenomen, nl. van de kale plek van de akker en van een plek ver van de fabriek verwijderd. Beide grondmonsters werden op het I.P.O. in plantkistjes gebracht en hierop zijn bieten gezaaid. Aanvankelijk was de opkomst van het zaad in de grond van nabij de fabriek beter dan in de andere grond. Na ongeveer 14 dagen hield de groei van de plantjes in de eerstgenoemde grond echter geheel op, terwijl deze in de grond, ver van de fabriek verzameld, normaal doorging. Drie weken nadien was het blad van een deel van de eerste groep plantjes boven de zaadlobben chlorotisch tot wit geworden, de blaadjes van de overige planten van deze groep waren geheel zwart. Bij de steeltjes van deze bladeren werd een kleurreactie op zink toegepast. Eerst na 2 dagen vormde zich een diep blauw gekleurd precipitaat. Voor een nauwkeuriger onderzoek van het zinkgehalte werd van beide grondmonsters een gedeelte opgestuurd naar het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en gewasonderzoek te Oosterbeek. Om na

te gaan in hoeverre beschadiging rechtstreeks door de fabrieksdampen vanuit de lucht ontstaat, moet verder onderzoek worden verricht.

9. *Onderzoek naar het voorkomen van chloorbeschadiging bij gewassen in de omgeving van de natronloogfabriek te Herten* (*Roermond*)

Naar werd meegedeeld ondervinden de omwonenden reeds vele jaren schade door dampen van de fabriek. In 1958 werd beschadigd spinazieblad opgezonden naar het I.P.O. voor onderzoek op chloorgehalte. Er bleek geen verschil in chloorgehalte te bestaan tussen het beschadigde blad en soortgelijk blad uit een gebied zonder luchtverontreiniging. De mogelijkheid bestaat dat het door het blad opgenomen chloor er weer uitgespoeld is. Nadere gegevens hierover leverden publikaties over zoutschade. Hierin wordt vermeld dat erwten, bruine bonen en aardappelen sterk op een chloorovermaat reageren, zomertarwe, zomergerst, haver en suikerbieten minder. Het is nl. gebleken, dat een overmaat aan chloor in de grond alleen bij de drie eerstgenoemde gewassen in de plant wordt teruggevonden. Om na te gaan of hetzelfde geldt voor chloorverbindingen in de lucht, werd een proefveldje met bruine bonen en aardappelen aangelegd in de omgeving van de fabriek. Wanneer gewasbeschadiging optreedt, wordt het chloorgehalte van deze planten bepaald.

Van de gewassen, die in de omgeving van de Sodafabriek te Delfzijl in 1958 chloorgasbeschadiging vertoonden, gaf alleen de biet een beschadigingsbeeld te zien, dat afwijkt van het gewone symptoom van chloorbeschadiging. De kleur van het bietenblad ging, bij verandering van de reflectierichting van het opvallende licht, van zilverachtig in loodgrijs over. Door dit karakteristieke symptoom kwam de biet ook te Herten als proefplant in aanmerking.

Daar echter in 1959 in het groeiseizoen geen gasbeschadiging voorkwam heeft het onderzoek nog geen uitkomsten opgeleverd. De weersomstandigheden gedurende de zomer van 1959 kunnen oorzaak zijn geweest, dat de gassen in mindere hoeveelheid aanwezig waren. Voor 1960 staan begassingen met chloorgas van diverse gewassen in de fumigatiekasjes op het programma. De planten worden vervolgens gedurende zekere tijd aan de weersomstandigheden blootgesteld en daarna op chloorgehalte onderzocht. Eventueel – tengevolge van overmaat chloor in de atmosfeer – in het blad vastgelegd chloor kan op deze manier worden bestudeerd.

C. Onderzoek naar de verontreiniging met stof (project 6-1-2)

Een meer systematisch onderzoek naar het voorkomen van luchtverontreiniging door stof, afkomstig van fabrieken nam in 1959 een aanvang. In eerste instantie denkt men hierbij aan vliegas, dus zeer fijne vaste, anorganische verbrandingsproducten, welke uit schoorstenen ontwijken en aan fijne deeltjes, welke opwaaien van de grote opslagplaatsen van grondstoffen op de terreinen van fabrieken, bv. kolen, erts enz. Behalve met deze continu voorkomende verontreiniging door stof, heeft men te maken met plotselinge kortstondige verspreiding van roet en stof. Om de aanslag aan de binnenkant van de vlampijpen, waarlangs de rookgassen strijken, te verwijderen, worden „roet-blazers" gebruikt. Deze werken met gecomprimeerde lucht of stoom en kunnen bij grote installaties vrij geregeld tijdens het in bedrijf zijn van de ketel dienst doen. Bij minder verzorgde, veelal kleinere installaties en wanneer tijdens de „grote schoonmaak" de aanslag in de schoorsteen wordt verwijderd, kunnen plotseling zeer grote hoeveelheden roet of meer anorganische aanslag (bruinachtig of anders gekleurd) door de schoorsteen naar buiten komen. Dit kan bevuiling van groenten en fruit veroorzaken, waardoor de waarde van deze producten aanzienlijk daalt; verder

wordt de groei der gewassen onder glas nadelig beïnvloed door stofafzetting op de kasruiten.

In navolging van onderzoekingen in het Roergebied zijn bij dit onderzoek z.g. stof-opvangflessen gebruikt. Ook worden stofmetingen verricht met behulp van Luikse Bollen, dit zijn bollen van aluminium of glas bestreken met paraffine, met een diameter van ± 12 cm. Deze houden het stof, dat onder verschillende hoeken op hun oppervlak neer kan komen, vast. Verder gebruikt men wel stof-opvangruiten met een afmeting van 13 bij 18 cm. Deze zijn ook met paraffine bestreken en onder een bepaalde hoek met het horizontale vlak opgesteld. Men bepaalt de hoeveelheid stof, die in een zekere tijd door de ruiten wordt opgevangen.

1. *Onderzoek naar de schade in boomgaarden in de omgeving van de fabriek van de Maastrichtse Zinkwit Maatschappij te Eijsden*

In maart 1959 verscheen een rapport over de schade aan fruitbomen, die begin oktober 1958 was opgetreden in de nabijheid van de M.Z.M. te Eijsden. Uit analyses op zwavel van beschadigde Légipont en Goudreinette bladeren bleek, dat deze een hoger zwavelgehalte hadden dan het blad, dat ongeveer in dezelfde tijd was verzameld in een gebied zonder luchtverontreiniging. In de boomgaarden kwam echter ook een vrij grote hoeveelheid stof neer; structuur en kleur hiervan deden vermoeden dat het afkomstig was van de fabriek. Hoewel de symptomen duidelijk wezen op beschadiging door SO_2 in gasvorm, kan een gedeelte van het gevonden hoge zwavelgehalte afkomstig zijn van stof dat nog op het blad aanwezig was. Het is zeer moeilijk te verwijderen, afwassing helpt weinig tenzij het zeer intensief gebeurt, waarbij dan zwavelverbindingen uit het inwendige van het blad verloren kunnen gaan.

Op 7 april 1959 werden in twee boomgaarden, die in oktober 1958 gasschade ondervonden, zes meetpunten uitgekozen, waarvan vier in de het dichtst bij de fabriek gelegen boomgaard en in de daaraangrenzende twee. Op alle zes meetpunten werd een SO_2-meter geplaatst, een stof-opvangfles en een stof-opvangruit. Met zuidelijke wind bereikt de luchtverontreiniging uit de fabriek de beide boomgaarden. Om aan te kunnen tonen uit welke richting de luchtverontreiniging komt zijn op de twee het dichtst bij de fabriek gelegen meetpunten twee stof-opvangbollen geplaatst. Verder werd op het van genoemde punten het dichtst bij de fabriek gelegen meetpunt een HF-meter geplaatst om zeker te zijn dat men ook ev. HF-verontreiniging in de lucht zou opsporen, hoewel de kans daarop gering is. Al deze apparaten werden eens in de maand ververst.

In de periode 7/4–6/5 1959 werden door de SO_2-meters vrij grote hoeveelheden vluchtige zwavelverbindingen opgevangen. In alle volgende perioden tot 7/10 waren de gevonden hoeveelheden klein behoudens een eenmaal in de periode 7/8–8/9 nabij de openbare weg tussen beide boomgaarden gevonden aanmerkelijk hogere waarde. SO_2-luchtverontreiniging van betekenis is in deze boomgaarden in 1959 dus niet opgetreden. De bepalingen van de hoeveelheden stof in de stof-opvangflessen zijn inmiddels afgelopen. Deze hoeveelheden waren vrij hoog en namen af met toenemende afstand tot de fabriek.

Er waren twee soorten verontreiniging op het blad nl. zwart, meer grofkorrelig en wit zeer fijnkorrelig stof. Het laatste bleef op de bladeren hechten en verzamelde zich aan de bladtop; waar dit grote hoeveelheden waren, was de bladpunt zwart verbrand.

Op 7 juli bleek, dat appels in deze boomgaarden eenzijdig uitgroeiden: de naar de fabriek gekeerde vruchthelft was afgeplat en verkleurd. Gasvormige luchtverontreiniging werd echter niet waargenomen.

Op 8 september bleek, dat het blad van de in de boomgaarden overwegend voor-

komende Légiponts klein gebleven en gedeeltelijk verbrand was; het voelde bros aan en was enigszins naar boven omgekruld.

De inhoud van de stof-opvangflessen (stof + regenwater) was moeilijk geheel droog te dampen daar er blijkbaar stoffen met een zekere hygroscopische werking in waren achtergebleven. Het zal van belang zijn deze stoffen te identificeren.

2. *Onderzoek naar de stofverspreiding in de nabijheid van de IJzergieterij en Haardenfabriek te Baarlo*

Op 27 mei is met het onderzoek naar de aard en de hoeveelheid van de stofverspreiding, veroorzaakt door een IJzergieterij en Haardenfabriek, begonnen. Op drie rijen zijn telkens vier meetpunten in de omgeving van de fabriek zó gekozen, dat de wind vanuit z.w., w. en n.w.-richting vanaf de fabriek over deze meetpunten heenstrijkt. Op elk van deze 12 punten is een stof-opvangruit geplaatst.

Op zes punten – twee in elke van de aangegeven windrichtingen t.o.v. de fabriek – zijn tevens stof-opvangflessen opgesteld. Op drie punten tenslotte ten oosten van de fabriek, zijn bovendien stof-opvangbollen geplaatst. De voorlopige indruk is, dat het zich in de lucht bevindende stof uit zeer fijne deeltjes bestaat en daardoor, niettegenstaande het uit een lage schoorsteen vrijkomt, over een tamelijk groot gebied wordt verspreid. Het stof, dat op de platglasbakken nabij de fabriek voorkwam, kan ook tengevolge van de droogte van de grond opgewaaid zijn. Om de herkomst hiervan te bepalen, hebben we van een der bakken het grootste gedeelte van het stof afgeschraapt op 8 september. Tevens zijn toen van de oppervlakkige grondlaag tussen de bakken en de fabriek 20 grondmonsters genomen en dooreengemengd voor onderzoek. De verontreiniging van de omgeving bleek volgens mededeling voornamelijk uit zeer fijne ijzerhoudende bestanddelen te bestaan, afkomstig van de in de fabriek „gezandstraalde" ruwe ijzerplaten. Dit ijzerstof wordt na verwijdering van de grovere delen door een lage schoorsteen verwijderd. Daar de schoorsteen aan de oostzijde van de fabriek staat, komt met westelijke wind de totale stofmassa op deze tuinbouwgronden terecht. Hoeveelheden en verspreiding van de stofvormige verontreiniging worden in het laboratorium uit het opgevangen materiaal nader bepaald.

3. *Onderzoek naar het voorkomen van vliegas in een boomgaard in de omgeving van de IJsselcentrale te Harculo*

Met het onderzoek van de luchtverontreiniging door vliegas, afkomstig uit de schoorsteen van het bedrijf, is een begin gemaakt. Deze vliegas zou zich in een boomgaard, op enige honderden meters van de centrale, afzetten op het fruit. Deze vuilafzetting zou tevens tijdens de koelhuisbewaring aanleiding geven tot bederf van het fruit, in dit geval appels. Het gaat hier om zeer fijn verdeeld stof. De in het groeiseizoen verrichte metingen toonden aan dat de hoeveelheid vliegas, welke in dit gebied neerkomt, gering is. Door de hoogte van de schoorsteen en de zeer geringe afmeting van de vliegasdeeltjes vindt de verspreiding van het stof over een groot gebied plaats. De door de leiding van de centrale genomen maatregelen hadden tot gevolg, dat er dit jaar geen vuil van betekenis op het fruit voorkwam. Daar er echter geregeld een grote hoeveelheid vliegas uit de schoorsteen ontwijkt, kan onder bijzondere weersomstandigheden een vrij groot gedeelte van dit stof plaatselijk neerslaan. Dit was op 16 juli het geval.

Daar de appels uit deze boomgaard in een koelhuis bewaard in 1958 niet houdbaar bleken, hebben wij op 17 oktober van dit jaar een bewaarproef ingezet in een koelcel, door het I.B.V.T. te Wageningen beschikbaar gesteld. In deze proef worden Jonathan

en Golden Delicious, geoogst nabij de IJsselcentrale en te Veessen, 14,5 km ten zuiden van Zwolle buiten het schadegebied, vergeleken. Iedere week worden de appels nagekeken; bij de laatste controle (begin december) was er tussen beide partijen nog geen verschil te zien.

D. Andere gevallen van luchtverontreiniging

Gedurende 1959 kwamen verschillende meldingen over beschadiging van gewassen tengevolge van luchtverontreiniging binnen.

Uit Woerden werd gemeld, dat het fruit uit boomgaarden, nabij de spoorbaan, al verscheidene jaren uiterlijk van mindere kwaliteit is dan dat van percelen, welke verder van de spoorbaan zijn verwijderd.

In 1956 bleek uit onderzoek, door het I.P.O. bij een platglasbedrijf te Sloterdijk langs de spoorbaan Amsterdam–Haarlem ingesteld, dat er veel ijzerstof van de spoorbaan af wordt verspreid. Bij dit onderzoek kwam vast te staan, dat dit stof afkomstig was van de rails en mogelijk ook van de remblokken. Het ijzerstof kwam nl. neer in het gebied binnen de remlengte van de treinen welke te Sloterdijk stoppen. Dit laatste kan ook het geval zijn langs de spoorbaan nabij het station Woerden. Om dit stof te kunnen tegenhouden werd geadviseerd om een dicht windscherm aan te brengen tussen de berm van de spoorbaan en de boomgaard, zodat het stof zich niet op de vruchten kan afzetten.

In een schrijven van een Aannemersbedrijf te Venlo was sprake van een eis tot schadevergoeding, ingediend door een in de omgeving wonende groenteteler, naar aanleiding van verbranding van 20.000 bloemkoolplanten. Volgens de kweker was het op de planten neergekomen cementstof de oorzaak. Uit gegevens uit het buitenland blijkt, dat in de omgeving van cementfabrieken gewasbeschadiging door stofafzetting niet voorkomt. Wel wijzigen, wanneer veel van dit stof neerkomt, de eigenschappen van de grond zich op den duur: o.a. stijgt de pH. Bij navraag deelde het Rijkstuinbouwconsulentschap voor Limburg ons mede, dat de planten door de vorst waren beschadigd.

Uit Nijkerk werd een mededeling ontvangen over het neerkomen van zeer fijnkorrelig roet op de gewassen in de omgeving van de zuivelfabriek. De oorzaak hiervan was, dat men de ketel sedert kort in plaats van met kolen nu met olie stookte. Op geregelde tijden worden de ketelpijpen doorgeblazen, waardoor het gevormde roet wordt verspreid. Korte tijd later bereikte ons de mededeling, dat de fabriek bereid was de metalen ketelpijp van ± 6 meter te verlengen tot 20 meter, waardoor de onmiddellijke omgeving van de fabriek tegen roetneerslag is gevrijwaard.

Te Leusden nabij Amersfoort traden in een kwekerij in de warenhuizen ernstige groeistoornissen op bij spinazie, sla, druiven en tomaten. De tomaten hadden een langwerpige vorm. Er waren beschadigingskernen waar te nemen in de kassen. De verschijnselen doen denken aan groeistofwerking: een te hoge concentratie veroorzaakte groeistoornissen. Bij gebruik van bepaalde onkruidbestrijdingsmiddelen op groeistofbasis kunnen deze optreden.

Om na te gaan of de stoffen in vloeibare dan wel dampvorm werken, werd geadviseerd jonge tomateplanten in potten in de kassen te plaatsen op de plekken, waar de groeistoornissen het ernstigst zijn. Wanneer deze tomateplanten dezelfde beschadigingsverschijnselen krijgen als de tomateplanten in de kas is er sprake van dampwerking en kan eventueel de haard van de dampen worden verwijderd. Er zijn echter later geen berichten meer binnengekomen over opgetreden schade.

Van het Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht ontvingen we op 25 augustus

bericht, dat te Dubbeldam in een boomgaard vuilafzetting op het fruit voorkwam. Deze bleek te bestaan uit bruingele spatten op de vruchten en de bladeren, merkwaardigerwijze alleen op appels. Andere boomgaarden in de buurt en verder af hadden er geen last van. De vraag, in hoeverre hier sprake is van bevuiling vanuit schoorstenen, is nog niet opgelost. Dicht in de nabijheid ligt een kwekerij met kassen. Voor de verwarming van de kassen wordt stookolie gebruikt; in de periode dat de schade optrad werd de stookinstallatie met schoorsteen echter niet gebruikt of schoongemaakt.

Op 13 oktober maakte het Rijkstuinbouwconsulentschap te Emmeloord melding, dat in de omgeving van een fabriek aldaar roet en schilfers aluminium-folie op het blad van bieten neerkwamen. Daar dit blad bestemd is voor veevoeder, is de vraag gesteld of de verontreiniging op het blad schadelijk is. Onze Sectie was voor beoordeling van deze vraag niet competent. Daar de Commissie Luchtverontreiniging T.N.O. als Afdeling van de Centrale Organisatie T.N.O. dergelijke gevallen door een deskundige kan laten beoordelen, werd voor dit geval de adviseur voor deze aangelegenheden geraadpleegd. Deze was bereid aan de veehouders advies uit te brengen.

SUMMARY

Division of Entomology

General

The studies on the systematics and the biology, ecology and control of various gall midges and thrips species, noxious to horticultural and agricultural crops in The Netherlands, have been continued.

Apple

In a field experiment the effect of the artificial introduction of *Aphelinus mali* on the parasitism of the woolly apple aphid has been studied. During a short period an increase of parasitism was observed.

The investigations into the possibilities of combined chemical and biological control of orchard pests (Tortrix moths, aphids and red spider mite) gave promising results.

Several fungicides have been tested on their action on predatory mites. Karathane caused a high mortality.

Fruit tree red spider mite populations resistant to phosphorous insecticides appeared to occur in ± 50% of the well-treated orchards in the province of Zeeland and in W. Brabant. Local populations resistant to ovolarvicides have been met with. Several new acaricides and insecticides have been tested on the resistant populations.

Leucroptera scitella ZELL. was very numerous in some orchards in the province of Zeeland.

Black currant

A very good control of the black currant mite (*Eriophyes ribis* Nal.) was obtained by spraying with endrin 0,1% or thiodane w.p. 0,3%.

Brussels sprouts

The mealy cabbage aphid, Brevicoryne brassicae L., was a serious pest in Brussels sprouts. The warm and dry summer and autumn were favourable for a rapid increase of the populations. Studies were made on the relations between the cabbage aphid, its primary parasite, *Diaeretus rapae* Curt., and the hyperparasite *Charips* sp. The larvae of *Phaenobremia aphidivora*, as well as the larvae of Syrphids, Coccinellids and their larvae were the most important predators.

Two applications of 0,2% heptachlor 25% gave a good control of *Chortophila brassicae* in Brussels sprouts. If *Chortophila brassicae* as well as *Brevicoryne brassicae* were present, good results with the control of both insects were obtained by spraying with 0,25% diazinon 20%.

Flax

The thrips fauna of flax fields has been studied. The most important thrips species noxious to flax are *Thrips linarius* Uzel and *Thrips angusticeps* Uzel.

Onions and leek

Thrips tabaci Lind. was a local pest in leek and onions. A good control was obtained by applying insecticides with a long residue action (dieldrin) together with insecticides with a short activity (parathion).

In the field, *Acrolepia assectella* Zell. locally was a serious pest in onions. The infestation often was followed by an infestation of *Botrytis allii*. Many infested onions were taken into the storage houses; there, however, the infestation of *Acrolepia assectella* did not spread.

Raspberry

The effect of the control of *Macropsis fuscula*, the vector of rubus stunt, on the decrease of rubus stunt disease in the raspberry-growing area near Breda is very distinct.

Strawberry

Field experiments on the decrease of virus spread by controlling the strawberry aphid (*Pentatrichopus fragaefolii* Cock.) confirmed the results obtained in 1957 and 1958.

Sap-transmissable viruses have been discovered in commercial strawberry plants of the variety Red Gauntlet as well as in indicator plants leaf-grafted with Mad. Moutot.

The strawberry mite (*Tarsonemus fragariae*) was very common in the plantations after harvest. A very good control of this mite was obtained by spraying the plants with endrin 0,1% (1×) or Kelthane w.p. 0,25% (2×) after harvest. In spring, however, no efficient control was obtained.

Willow-trees

The investigations on *Rhabdophaga heterobia* W., a gall midge noxious to willows in nurseries and on low willow-grounds, were continued. Hibernating larvae of this species not only were found in the rosette-galls, but also in the buds of the twigs.

Witloof-chicory

Napomyza lateralis in witloof chicory could be controlled by a treatment of the roots in the trenches with 0,4% diazinon 20% or 0,4% parathion 25%. No efficient control, however, was obtained in field experiments.

Division of Mycology and Bacteriology

Apple

Mildew (*Podosphaera leucotricha*)

It was found that spores on affected shoots which have been pruned, were still viable nine days after pruning.

Collar rot (*Phytophthora cactorum*)

For the first time *Phytophthora cactorum* was isolated from the affected bark of apple trees of the variety Zigeunerin.

Carnation

Bacterial wilt and *Phialophora*

In spring and autumn each week more than 5000 carnation cuttings have been tested on the presence of *Erwinia* and *Phialophora*.

Clover

From observations in experimental fields it was concluded again that fungi are not an important cause of the disappearing of white clovers in pastures sown in spring, but they may do harm in autumn-sown pastures.

Cyclamen

Root rot

Root rot of cyclamen may be reduced considerably by steaming the soil. Moreover it is recommended to treat the potting soil with captan at the rate of 0,5 kg (50%) per m² of soil.

Endive

Foot rot

From investigations on the causal organism of foot rot in endive it was concluded that the infection starts from infested soil.

Flax

Dead stalks (*Ascochyta linicola*)

In 1959 this disease could be prevented almost totally by disinfection of the seed with a number of organo-mercury compounds.

Fruit trees

Silver leaf disease (*Stereum purpureum*)

The resistance of fruit trees to silver leaf disease may be increased by amelioration of the supply of iron. This can be obtained by lowering the pH of the soil or by treating the trees with iron sulfate and salicylic acid.

Gherkin

Bacterial spot

In 1959 it has been demonstrated again that this disease is seed-borne.

Leek

White tip (*Phytophthora porri*)

Control experiments were carried out with copper oxychloride but no results were obtained because the disease did not occur. However, some damage to the leaves was observed after treating the crop with copper oxychloride.

Opium poppy

The investigations on the disease, caused by *Pyrenophora calvescens* have been finished. This fungus is said to cause withering of the plants. It is, however, doubtful if this is true. A number of other factors may cause similar symptoms.

Shallot

Neck rot (*Botrytis allii*)

The losses caused by neck rot in shallots could be reduced highly by artificial drying of the crop after harvest.

Potato

Experiments were carried out to obtain an insight into the nature of the tuber resistance to *Phytophthora infestans*. It was demonstrated that some varieties are hardly if at all attacked by this fungus after stripping off the skin of the tuber.

The occurrence of common scab, caused by *Streptomyces*, could be reduced by treating the soil with PCNB at the rate of 30 kg per ha.

An investigation has been started on the effect of certain materials on *Rhizoctonia* and antagonistic organisms in the soil.

Division of Virology

General research on plant viruses

The testing of potato plants, grown from meristem cultures, was continued. A number of plants of the variety Eersteling, which is a carrier for the viruses X and S, are now free from virus X, but are still infected with virus S.

Investigations on rattle virus showed that in certain types of soil this virus may occur at depths of up to 80 cm. Evidence was obtained that nematodes are involved in the process of infection with rattle virus.

Currant

From laboratory tests as well as from field observations it was concluded that the spoon leaf symptoms in red currant may be preceded by a mottling. There are indications that it is one virus causing both symptoms. The spoon leaf disease is not only spread by means of infected cuttings, but new infections also occur.

Cherry

The "rozetziekte" ("Eckelrade" disease) could be transmitted from infected herbaceous plants back to cherry. The inoculated seedlings showed the primary symptoms of the disease. It was proved with certainty now that the disease is soil-borne.

Chrysanthemum

A survey was commenced of virus diseases in Chrysanthemums in the Aalsmeer area. Methods of diagnosis are under study.

Leguminous crops

The survey and identification of legume viruses in The Netherlands were continued. Special attention was paid to cucumber mosaic virus which affects peas rather seriously.

Antisera were prepared to several legume viruses. The relationship between various strains was studied.

Lettuce

Field experiments showed that the use of virus-free lettuce seed can only prevent the occurence of lettuce mosaic, if it is used throughout a whole lettuce growing area.

Potato

In the course of the investigations on translocation of virus in potato plants it was found that the larger tubers of one plant have a greater chance to become infected with leaf roll than the smaller ones.

The translocation of virus X depends to a certain extent on the rate of virus multiplication in the inoculated leaf. Thiouracil, in some cases inhibits virus multiplication; therefore its effect on virus translocation was studied. No effect was found.

The results of the callose test on the presence of leaf roll in newly harvested tubers are only then sufficiently reliable, when the tubers have been stored for several weeks. As the physiological activity of the tubers decreases during storage it was attempted to obtain the same results by application of growth-inhibiting substances in stead of by storage.

Division of Nematology

Stem eelworms. In the very dry summer of 1959 stem eelworm populations in fields on clay soil increased more than in other years.

Two varieties of carrots out of the nine tested appeared to be less susceptible to attack by the onion race of the stem eelworm than the other seven.

In a field experiment on clay with the onion race population numbers stayed fairly high where potatoes, carrots and celery were grown, but decreased continuously during the three years of the experiment where chicory, leek, marigold, red garden beets, cabbage, gladiolus and gherkins were grown (fig. 15).

Hoplolaimus uniformis. In pot experiments this nematode increased considerably in number on oats, barley, carrots, spinach, lettuce, witloof cichory, sweet williams, cauliflower, beets, garden beans, field beans and *Chrysanthemum maximum.* There was some increase on *Tagetes erecta.*

The moult between first and second larval stage takes place in the egg. Moulting of other stages begins with the dissolution of the posterior part of the stylet.

Tylenchorhynchus dubius. In pot experiments the nematode increased considerably in number on oats, barley, wheat, autumn turnips, peas, cauliflower, sweet williams, salsify, rye, white clover, potato, mais, daffodil, spinach, witloof chicory, tomato and *Centaurea cyanus.* There was some increase on *Tagetes erecta.*

Tylenchorhynchus dubius sucks on root hairs and epidermal cells. After puncturing a cell wall, the nematode brings saliva in the cell. A short time afterwards, the content of the cell, altered by the saliva are sucked in by the nematode in a short time.

Hemicycliophora similis (= *typica?*). Stubby root of irises is most probably not caused by this nematode as supposed by OOSTENBRINK (1959). There was no correlation between the occurrence of *H. similis* and this disease and it could not be reproduced by growing irises in soils inoculated with large numbers of the nematode.

Heterodera rostochiensis. Numbers of larvae hatching from suspensions of eggs placed on filterpaper showed considerably less variation than numbers of larvae hatching from eggs in cysts (table 23). In pot experiments one, two and three year old populations collected from soil increased at the same rate on potatoes.

Population studies on Hoplolaimus uniformis, Pratylenchus pratensis and P. minyus. Population densities of these nematodes were rather constant in many fields. Increase of these nematodes on host plants appeared to be density-dependent. Decrease in the absence of host plants is not density-dependent. Therefore specific ennemies or diseases have no regulating effect if existing at all.

Transmission of virus by nematodes. Belladonna virus can be transmitted to virus -free soil by inoculation with nematodes from infected soil. The infected soil used in the experiments did not contain *Xiphinema* species.

Division of Plant Disease Resistance

Barley

In summer barley a new race of stripe rust was found too. It could be differentiated by the seedling reaction it causes on the variety Agio. The determination of the old collections was continued. As a result of close co-operation with the ,,Biologische Bundesanstalt'' in Braunschweig, Germany, reliable and comparable results can now be obtained.

Bean

As a result of the very favourable climatic conditions in 1959 some natural infections by *Phaseolus virus* 2 were found in varieties which greenhouse tests had been classified as resistant. All infections were very slight and some varieties still showed no symptoms at all.

The interest of the private breeders in resistance of beans to anthracnose increased considerably. In 1960 the first varieties, resistant to all four groups of races of *Colletotrichum lindemuthianum* will be ready for registration.

Crucifers

A new race of the club root fungus was found and information was obtained about the spread and building-up of the different races.

Flax

Two new flax varieties from Dutch private breeders were found to be fully resistant to flax rust, even in the seedling stage.

Fodder beet

In co-operation with the Division of Nematology we obtained indications that differences in susceptibility to stem eelworm in fodder beets depend on hereditary factors.

Pea

A practical infection method for testing the resistance of pea varieties to *Ascochyta pisi* has been developed.

Wheat

Observations on wheat in the stripe rust nurseries indicate that two or three new sub-races may have arisen. They differ only in their reaction on adult plants and cannot be differentiated on the official differentials in the greenhouse.

The infection spectrum of the new smut race of the wheat variety Leda has been determined. It was narrower than was supposed originally, but its virulence is very high.

Section Agricultural aviation

Aerial spraying

The control of *Aphis fabae* on seed beets with 1–1.5 l thiometon, 0.5–0.75 l demeton-methyl thiolisomer and 1–1.5 l fosfamidon per ha was very successful. Treatments with 1 and 2 l Rogor per ha gave unsatisfactorily results.

The differences in sugar content of sugarbeets, which had been sprayed three times with three different systemic insecticides for the control of *Aphis fabae* and *Myzus persicae* were not significant.

The infestation of peas by the pea moth (*Enarmonia nigricana* F.) on fields sprayed with parathion applied with ground equipment and airplane has been rather heavy. Probably the first spraying was carried out too late. Also the action of the parathion has been rather short this year, due to the high temperatures. In a field trial the infestation of Brussels sprouts by *Chortophila brassicae* has not been reduced by three treatments with heptachlor.

Sprayings with several insecticides were carried out against *Brevicoryne brassicae* L. The best results were obtained with Phosdrin.

Laboratory experiments

Experiments concerning the influence of the vapour action of thiometon and fosfamidon were carried out to *Aphis fabae* on beets.

An extra amount of spreader added to thiometon and fosfamidon sprayed on cabbage increased the mortality of aphids.

Section Biochemical Research and application of Radioactive Isotopes

As the former organization scheme of the I.P.O. did not allow enough time for problems, concerning the physiological conditions of the host plant and the circumstances, under which the plant is attacked, a special Biochemical Section was founded. It is the intention that the biochemical investigations of the entire institute will be executed by the members of this section or in collaboration with them. The research on the development of a biochemical method for virus diagnosis has been transferred to this section.

The comparison of the concentrations of organic acids in healthy plants and in those of the same age, infected with potato virus X, potato virus Y, potato leaf roll virus, tobacco mosaic virus and a virus of cherry respectively, was continued. Potato leaf roll virus was transmitted by *Myzus persicae*. The results of the analyses have been summarized in table 33. By calculating the concentrations per gram dry weight, it appeared that the content of acids, particularly of oxalic acid, malic acid and citric acid, is lower in healthy plants than in diseased ones. The higher concentrations could be shown very clearly already one week after the infection with virus Y, TMV and the cherry virus.

After harvesting healthy tobacco plants at different times, it could be demonstrated that maximum concentrations of malic acid and citric acid occur at one o'clock p.m., while the highest amounts of oxalic acid and isocitric acid were found in samples, taken at four o'clock p.m.

Quantitative differences in the concentrations of carbohydrates and amino acids were also found. The content of all these substances depends on the circumstances during cultivation. In order to find a specific difference between healthy and diseased plants samples of *Physalis floridana* were hydrolyzed partly by diluted hydrochloric acid. Using paper chromatography and electrophoresis, some peptides could be

separated. Specific spots from the diseased plants could be demonstrated although they were very vague. Further investigations in this direction will be continued.

The application of radioactive isotopes in different experiments has just been started.

Section Research on the influence of air pollution on cultural crops

When tulips were fumigated with fluoric acid, resp. sulfurdioxid under circumstances which cause condensation of very small drops of water on the leaves, the symptoms consist of very small white spots in stead of normally appearing white fields. These white spots originate from the amount of gas solved in the drops of water on the leaves.

Several vegetables and flowerbulbs were fumigated with different concentrations HF and SO_2 and the appearing symptoms were described. In relation to the damage of plants, which was thought to be caused by certain organic chemicals, a method was developed to fumigate plants with known concentrations of the chemicals, probably occurring in the polluted area, f.i. benzole.

Research on the air pollution in the surroundings of several industries is going on in experimental fields and in the laboratory. In most of the cases HF or SO_2 was the cause of the air pollution, in some others zincoxyd or chlorine.

In 1959 more attention was paid to the damage by dust, originating f.i. from railways (Fe) chimneys (ash) etc. This dust may cover plants and glasshouses. The dust -covered plants are inferior in quality (vegetables, fruits). On the glasshouses the dust causes a decrease of light intensity for the crops.

During this year new cases of damage to crops due to some unknown air pollution were brought to our attention, and are under investigation now.

REGISTER

Algemeen gedeelte 9–22
Entomologische afdeling 23–61
Mycologisch-bacteriologische afdeling 62–87
Virologische afdeling 88–113
Nematologische afdeling 114–125
Afdeling Resistentieonderzoek 126–145
Sectie Landbouwluchtvaart 146–152
Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve isotopen 153–158
Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen 159–173
Summary 174–181

A

AAcuram 62–63
Aardappel 73, 93–94, 109–114, 117, 134, 157–158, 165, 169
Aardappelmoeheid 123–125
Aardappelziekte 134, 151
Aardbei 26–28, 99–101, 119
Aardbeiknotshaarluis 26–28
Aardbeimijt 28–29
Aardgas 166
AAventa 62
Acrolepia assectella 57, 175
Adalia bipunctata 31, 36
Adoxophyes reticulana 33–36
Aeolothrips intermedius 60
Aethyleen 165
Afrikaan 117
Agral 36
Agrimycine 65
Agritol 36
Air pollution 181
Akkertrips, vroege 59–60
Amerikaanse vaatziekte 132
Ametastegia glabrata 33
Ammoniummolybdaat 66
Amphorophora rubi 46
Anaphothrips obscurus 60
Anatis ocellata 36
Andijvie 66–67
Anemone de Caen 162
Anemone fulgens 162
Anjer 93–94
Anthocorus nemorum 38
Anthocyaan 113
Anthraceen 167
Anthracnose 179
Anthurium 71, 167
Aphanomyces euteiches 132
Aphelinus mali 31, 174
Aphis fabae 50, 147, 152, 180
Aphis pomi 33, 36
Appel 29–43, 62–64, 166, 171
Appelbloedluis 29–31, 33
Appeldamschijfmot 29
Appelmeeldauw, zie meeldauw
Appelzaagwesp 33, 43
Appelzuur 154, 156
Apple 174–175
Aptinothrips rufus 60
Ascochyta linicola 84, 176
Ascochyta pisi 81, 133, 179
Asperge 126
Atropa belladonna 121
Augurk 67–68, 114, 126–128
Avena sativa 116–117

B

Bacillus thuringiensis 36
Bacterial spot 176
Bacterial wilt 175
Bacteriekanker 65–66, 86
Bacterievlekkenziekte 68
Barbarea stricta 25
Barley 178–179
Bastaard klaver 89, 91
(Bayer), 5618 28
Bean 178–179
Beet 178, 180
Belladonna virus 121, 179
Benzol 163, 167
Benzole 181
Berk 166
Bes 102–103
Bes, rode 102
Bes, zwarte 47, 102
Bessebladgalmug 47
Beta macrocarpa 93
Beta virus 4 135
Beta vulgaris 116
Biet 23, 114, 116, 134–135, 147–150, 152, 168–169, 173
Bitterzoet 24–25
Black currant 174
Black currant mite 174
Bladluizen 23–24, 26, 48, 131
Bladrol 23–25, 93, 109–113, 154 156–157
Bladvlekkenziekte 134
Bladvuur 126, 127
Blauwmaanzaad 82–83, 91
Bloedluis, zie appelbloedluis
Bloedvlekkenluis 33
Bloemisterijgewassen 71–73, 107–108, 167
Bloemkool 116–117
Bloemvergroeningsvirus 60
Bol- knol- en wortelgewassen 56–58, 73–81, 109–113, 134–135
Boon 86, 88, 97, 99, 116, 127–131
Boon, bruine 169
Borax 83
Botrytis allii 57, 79, 158, 175–176
Botrytis cinerea 64, 71, 83
Braam 44, 105, 166
Brandnetelblad 102
Brandvlekkenziekte 68
Brassica campestris var. rapifera 117
Brassica oleracea var. *multiflorum* 117
Brem 166
Brevicoryne brassicae 48–50, 150, 174, 180
Bruine roest 142
Brussels sprouts 174, 180
Bryobia rubrioculus 38

C

Cabbage 178
Cacoesia costana 34
Cacoesia lecheana 34
Cacoesia oporana 34
Cacoesia rosana 32–36
Cacoesia xylosteana 34
CaNCN 83
Callose test 178
Callosetoets 112–113
Captan 31, 38, 43, 62, 72, 82-83, 175
Carnation 176
Carrot 178
Cauliflower 178
Cavariella aegopodii 107
Celery 178
Cemiostoma scitella 28
Centaurea cyanus 117, 178
Cetylpyridiniumdimethyldithiocarbamaat 62
Charips spec. 49–50, 174
Chenopodium amaranticolor 93, 107–108
Chenopodium atropurpureum 101
Cherry 177
Chinon 83–84
Chionodoxa luciliae 162
Chirothrips manicatus 60
Chloor 169
Chlorine 181
Chlorocide 37–38
Chortophila brassicae 50, 150, 174, 180
Chrysant 107–108
Chrysanthemum 177
Chrysanthemum maximum 116, 178
Cichorium intybus 116–117

Citric acid 180
Citroenzuur 154–155
Cladosporium cucumerinum 86, 126
Cladosporium fulvum 134
Clinodiplosis cilicrus 25
Clover 176, 178
Club root 179
Coccinella decempunctata 36
Coccinella septempunctata 36
Coccinella undecempunctata 36
Collar rot 175
Colletotrichum atramentarium 73
Colletotrichum lindemuthianum 128, 130, 179
Common scab 177
Copper oxychloride 176
Corynebacterium fascians 87
Corynespora melonis 162
Crocus chrysanthus 162
Crocus tomasinianus 162
Crucifers 179
Cucumber mosaic virus 177
Cucumis virus 1 127
Cucumis virus 1 st. Chr. 107–108
Cucumis viris B 107, 108
Currant 177
Currant, black 174
Currant, red 174
Cyclamen 72, 176
Cylindrocarpon radicicola 72
Cymbidium 108
Cyprex 62–63

D

Dacnusa 52
Daffodil 178
Dasyneura sisymbri 25
Dasyneura spec. 25
Dasyneura tetensi 47
Dasyneura urticae 25
Datura stramonium 108
Daucus carota 116
DDT 31, 36
Dead stalks 176
Delphinium 94
Demeton 37
Demeton-methylthiolisomeer 27, 53–54, 147, 149–150
Demeton-methylthiolisomer 180
Den 166
Diaeretus rapae 49–50, 174
Dianthus barbatus 116–117
Diazinon 49, 51, 53–56, 174–175
Didymella applanata 64
Didymella lycopersici 71
Dieldrin 54, 174
Dimite 28–29
Dinitrorhodaanbenzeen 38
Ditylenchus dipsaci 120,134
Dode harrel 83–84, 135
Dotichiza populea 86
Draadspruiten 91
Droogrot 73
Druif 121
Duizendschoon 116–117
Dwergziekte 44

E

Eckelrade disease 177
Eckelrader ziekte 46
Eik 166, 168
Enarmonia nigricana 58, 150, 180
Enarmonia pomonella 33–36
Endive 176
Endrin 28–29, 47–48, 174–175
Engels raaigras 117
Eranhtis cilicica 162
Eranthis hyemalis 162
Eriophyes ribis 174
Eriophyes spec. 38
Eriosoma lanigerum 29, 33
Erwinia 71, 175
Erwinia atroseptica 75
Erwinia carotovora 74, 82
Erwt 58–59, 81–82, 88–89, 99, 117, 131–134, 150
Erwtemozaïekvirus 88
Erwtepeulboorder 58–59, 150
Erysiphe cichoracearum 67, 127
Erysiphe graminis f. hordei 144
Erysiphe graminis f. tritici 144
Eschscholtzia californica 91
Ethyl-gusathion 42
Euscelis sp. 91
Exochomus quadripustulatus 36

F

Fan leaf 121
Fenol 167
Ferbam 31
Flax 174, 179
Flax rust 179
Fluor 164–166, 168
Fluoric acid 181
Fluorwaterstof 159–160, 164, 166
Fodderbeet 179
Folidol-olie 28–29
Foot rot 176
Formaline 83
Fosfamidon 54, 147, 151–152, 180
Fragaria vesca 26–27, 101
Framboos 44–46, 64–65, 103, 120–121
Frambozeschorsgalmug 46
Frankliniella intonsa 59–60
Fresia 166
Fritillaria meleagris 163
Fruit tree red spider mite 174
Fruitmot 33–36
Fruitspintmijt 32, 37, 39
Fruitteeltgewassen 26–48, 62–66, 99–106
Fusarium oxysporum 72
Fusarium oxysporum f. pisi ras 1 132

G

Gagel 167
Galanthus 163
Galmug 25
Geelnervigheid 89
Gele roest 139–142
Geranium 87
Gerbera 72, 167
Gerst 116–117, 139–144
Gherkin 176, 178
Gladiolus 178
Gladiool 114, 164–165
Glomerella lagenarium 68
Glycolzuur 154
Goudsbloem 114
Granen 139–144
Grauwe schimmel 83–84
Griendcultuur 61
Griendgalmuggen 61
Groene appeltakluis 33, 36
Groentegewassen 48–55, 66–71, 106–107, 126–134
Grondvirussen 94–96
Gusathion 40, 42

H

Handelsgewassen 59–60, 82–84, 135–136
Haplodiplosis equestris 25
Haplothrips aculeatus 59
Haplothrips niger 60
Haver 116–117
Havertrips 59–60
Heggebladroller 33–36
Heksenbezem 45
Heksenbezemvirus 60, 91
Hemicycliophora similis 117–118, 178
Heptachloor 50–51, 54–55, 150
Heptachlor 174, 180
Heterodera rostochiensis 118, 124, 158, 178
Heterodera schachtii 118
Hoe 2784 28, 42
Hoplocampa testudinea 33
Hoplolaimus uniformis 95, 116, 118–122, 178
Hordeum vulgare 116–117
Hyperomyzus lactucae 25

I

Igel-Lange toets 111–113
Infraroodbehandeling 81
Interne therapie 86
Iris 117–118, 178
Iron sulfate 176
Isocitric acid 180
Isocitroenzuur 154, 156
Ixia 162

K

Kakothrips robustus 60
Kalkstikstof 83, 86
Kamille 53, 56
Kanker 68, 69
Karathane 37–38, 42–43, 63–64, 68, 72, 174
Kastanje 168
Katwilg, zie wilg
Kelthane 28–29, 37–42, 175
Kers 46–47, 99, 103–106
Ketoglutaarzuur, α- 154, 156
Klaver 60, 84–85, 88, 91, 97, 99, 117
Knolselderij 114
Knolvoet 136–139
Kommaschildluis 29
Komkommer 70, 86, 99, 101, 105–106, 117, 126–128, 154, 160
Komkommermozaïekvirus 88–89, 98
Kool 68–69, 114, 136–139, 152
Koolbladroller 34
Koolvlieg, kleine 50–51, 150
Koperoxychloride 70, 151
Koprot 57, 79
Korenbloem 25, 53, 56, 117
Kruisbes 103
Kruiskruid 53, 56
Kurkwortel 70
Kwade harten 132
Kwik 69
Kwik, organisch 62, 73, 78, 83–84

L

Lactuca sativa 116
Landbouwgewassen 56–61, 73–85, 109–113, 134–144
Leaf roll 177–178, 180
Leek 174–176, 178
Leguminous crops 177
Lepelblad 102
Lepidosaphes ulmi 29
Lettuce 177–178
Lettuce mosaic virus 177
Leucoptera scitella 174
Lichtgas 165
Lijsterbes 166
Limothrips cerealium 60
Lindaan 43
Loodglans 66
Lupine 89
Lupinemozaïekvirus 98
Luzerne 89, 91
Lxzernomozaïek 97
Lycium barbarum 24
Lycium halimifolium 24
Lycium vulgare 24
Lycopersicum esculentum 70, 117
Lycopersicum glandulosum 70
Lycopersicum hirsutum 70

M

Macropsis fuscula 44–45, 175
Mais 117, 178
Malic acid 180
Mamestra trifolii 33
Maneb 67
Mangaangebrek 132
Margriet 117
Marigold 178
Mealy cabbage aphid 174
Meeldauw 32, 42, 63–64, 67, 72, 127, 144
Melampsora lini 135
Melanthrips fuscus 60
Melige koolluis 48, 50, 150
Meloen 165
Mentha spec. 25
Meristeem cultuur 92–94
Meristem culture 177
Metatetranychus ulmi 32, 37–39, 153
Middel MC 47 40–41
Middel 4889 40–41
Middel 4900 39
Middel 4935 40–41
Middel 4953 39
Middel 4968 40
Middel 4975 39–40
Mildew 175
Molybdeen 65–66, 86
Mozaïekziekte 127
Muscari armeniacum 163
Muur 116
Mycodiplosis sphaerothecae 25
Myzus persicae 23, 110, 180

N

Naftaline 167
Napomyza lateralis 51–53, 56, 175
Narcis 117
Narcissus poeticus 117
Nasturtium silvestre 25
Natrot 74–75
N-dodecylguanidineacetaat 62
Neck rot 176
Nerfmozaïekvirus 88, 97, 99
Nicotiana glutinosa 99, 107
Nicotiana rustica 100–102
Nicotiana tabacum 100–102
Nicotiana virus 11 128
Nigrosine 152

O

Oat 178
Odontothrips loti 60
Odontothrips uzeli 60
Onion 174–175, 178
Oospora pustulans 74
Opium poppy 176
Organo-mercury 176
Orius minutus 38
Orthosia 33
Oxaalzuur 154, 156
Oxalic acid 180
Oxychinolinesulfaat 65–66

P

Pandemis heparana 34
Pandemis ribeana 34
Papierchromatografie 154
Papiervlekkenziekte 70
Parathion 43, 49–51, 53–54, 56 58–59, 147, 150–151, 174-175, 180
PCNB 74, 78, 83, 177
PCPBS 43
Pea 178–179
Pea moth 180
Pectobacterium parthenii var. dianthicola 71
Peen, zie wortel
Peer 29, 62–64
Pelargonium zonale 87
Pellicularia filamentosa 76
Pentachloornitrobenzeen 74
Pentatrichopus fragaefolii 26, 175
Peronospora arborescens 83
Peronospora destructor 78
Peronospora tabaci 89
Peronospora viciae 81
Perthane 31, 34
Perzikbladluis 23–24
Petunia nana compacta 107
Peulvruchten 58–59, 81–82
Phaenobremia aphidivora 25, 49–50, 174
Phaltan 62
Phaseolus virus 1 97–98, 127
Phaseolus virus 2 97–98, 127–128, 179
Phaseolus vulgaris 116
Phenkapton 42
Phialophora 71–72, 175
Phoma lingam 68
Phosdrin 33–34, 49, 54, 58, 150–151, 180
Physalis 23–25
Physalis floridana 110–111, 157, 180
Phytophthora cactorum 64, 175
Phytophthora infestans 75, 134, 153, 177
Phytophthora porri 70
Phytophthora syringae 64
Phytoptus ribis 47
Pimaricine 82
Pinus silvestris 25
Pisum sativum 117
Pisum virus 2 98
Plasmodiophora brassicae 136
Podosphaera leucotricha 63, 175
Polyspora lini 135
Populier 86, 166

Populier, ratel, zie populier
Potato 177–178
Potato purple top 91
Pratylenchus minyus 118, 120, 178
Pratylenchus penetrans 116, 119, 121–122
Pratylenchus pratensis 95, 116, 118, 120–121, 178
Prei 114, 116
Preimotje 57
Propylaea quatuordecempunctata 36
Pseudomonas caryophylli 71
Pseudomonas lachrymans 68
Pseudomonas mors prunorum 65
Pseudomonas phaseolicola 65, 86, 129
Pseudomonas syringae 86
Pteromalidae 50
Puccinia glumarum f. hordei 139
Puccinia glumarum f. tritici 139
Puccinia triticina 142
Pukkelschurft 74
Pyrenophora calvescens 82–83, 176
Pyrodruivenzuur 156
Pythium megalacanthum 135

R

Radioactieve isotopen 153
Raspberry 175
Ratelvirus 91, 94–97, 99, 121
Rattenkeutelziekte 85
Rattle virus 177
Rhabdophaga heterobia 61, 175
Rhabdophaga iteophila 61
Rhabdophaga justini 25
Rhabdophaga ramicola 25, 61
Rhabdophaga rosaria 61
Rhabdophaga terminalis 61
Rhizoctonia solani 71, 76–78, 177
Rippenbräune 113
Roest 25, 129
Rogge 117
Rogor 147
Rolmozaïek 98, 127–128
Rondknopmijt 47
Roos 72
Rorippa islandica 25
Rotpoot 71
Rozetziekte 46–47, 99, 103–106, 177
Rubus caesius 106
Rubus idaeus 46
Rubus occidentalis 46, 103
Rubus stunt 175
Ryania 36
Ryania speciosa 36
Ryanodine 36
Rye 178

S

Salicylic acid 176
Salicylzuur 66
Salix alba coerulea 61
Salix amygdalina 61
Salix purpurea 25, 61
Salix repens 61
Salsify 178
Sappaphis devecta 33
Scherpmozaïek 88
Schizotetranychus sp. 38
Schorseneer 117
Schuimagarplaat 122
Schurft 32, 62–63, 78
Scilla campanulata 163
Scilla sibirica 163
Sclerotinia sclerotiorum 71, 84–86
Sclerotinia trifoliorum 85–86
Sclerotium cepivorum 80
Scorzonera hispanica 117
Secale cereale 117
Serologie 96–99
Shallot 176
Silver leaf 176
Sla 106–107, 116–118
Slamozaïek 106–107
Solanum demissum 134
Solanum dulcamara 24
Solanum tuberosum 117
Sonchus arvensis 25
Sparaxis 162
Spinach 178
Spinacia oleracea 116–117
Spinazie 94–96, 116–117, 169
Spondylocladium atrovirens 73
Spoon leaf 177
Spruitkool 48–51, 150–151
Spurrievlinder 33
Stambasisrot 64
Stauchevirus 99
Steenbrand 144
Steenvruchten 65–66
Stem eelworms 178–179
Stengelaaltjes 114–115, 134–135
Stengelbont 94, 96
Stengelziekten 64–65
Stenothrips graminum 60
Stereum purpureum 66, 176
Stippelstreep 97, 99, 128–129
Stolbur 91
Stoppelknol, zie kool
Straatgras 116
Strawberry 175
Strawberry aphid 175
Strawberry mite 175
Strelitzia 167
Streptomyces scabies 78, 177
Streptomycine 72, 87
Stripe rust 179
Stubby root 117–118, 178
Stuifbrand 142–143
Sulfurdioxid 181
S-virus 93
Sweet William 178
Systox 82–83, 107

T

Tabak 89, 91, 95–96, 99, 105–106, 121
Tabaksmozaïek 97, 154, 156–157
Tabaksnecrosevirus 97, 99
Tabakstrips 56
Taeniothrips atratus 60
Taeniothrips spec. 59
Taeniothrips vulgatissimus 60
Tagetes erecta 117, 178
Tarsonemus 28, 37
Tarsonemus fragariae 175
Tarwe 25, 139–144
Teer 167
Tetranychus 38
Thea virgintiduo-punctata 36
Thecodiplosis brachyntera 25
Thielaviopsis basicola 72
Thiodaan 28, 48
Thiodane 174
Thiometon 26, 48, 53–54, 56, 144, 150, 152, 180
Thiouracil 111, 178
Thiram 72, 82–83
Thomasiniana theobaldi 46
Thrips angusticeps 59–60, 174
Thrips dilatatus 60
Thrips linarius 174
Thrips major 60
Thrips physapus 60
Thrips tabaci 56, 174
Thrips tabaci var. pulla 57, 60
Thrips tenuisetosis 59
Thrips urticae 60
Thrips validus 60
Thrips viminalis 60
Thuricide 36
Tilletia tritici 144
TMTD 38
Tobacco mosaic virus 180
Toluol 167
Tomaat 70–71, 91, 100–101, 117, 134, 154, 160, 165
Tomato 178
Topvergeling 89
Trichoderma 76, 78
Trichogramma cacoeciae 32, 34
Tridipam 121
Trifolium repens 117
Trips 25, 59–60
Triticum vulgare 117
Tropaeolum majus 91
Tuinboon 91, 116
Tuinbouwgewassen 26–55, 62–73, 99–108, 126–134
Tulip 181
Tulp 159, 164

Turnip 178
Tylenchorhynchus dubius 95, 116–117, 178

U

Ui 56–58, 78–81
Uromyces phaseoli var. typica 129
Urtica dioica 25
Ustilago nuda 142
Ustilago tritici 143

V

V 101 42
Vaatziekten 71–72
Vallers 68–69
Valse meeldauw 78–79, 82–83
Vapam 27, 71–72, 83, 119, 121
Venturia inaequalis 62
Venturia pirina 62
Verbruining 135
Verbruining, vroege 88, 91, 99, 131
Verdorringsziekte 82–83
Vergelingsziekte 23, 135, 147
Vetvlekkenziekte 86, 129
Vicia faba 116
Virus S 177
Virus X 177–178, 180
Virus Y 180
Vlas 25
Vlasbrand 135
Vlasroest 135–136
Vlastrips 59–60
Vlekkenziekte 130–131
Vlekkenziekte, lichte 81–82, 133–134
Vliegas 169, 171
Voedergewassen 60, 84–85, 136–139
Voetrot 66–67, 72
Voorjaarsziekte 107
Vruchtbladroller 33–36
Vruchtvuur 126
Vuilboom 166

W

Wheat 178–179
White clover, zie clover
Wilg 25, 166
Willow 175
Witlof 51–55, 114, 116–117
Witlofmineervlieg 51, 56
Witloof chicory 175, 178
Witrot 80–81
Witte klavermozaïek 89, 97–99
Woolly apple aphid 174
Wortel 56, 107, 114–117, 122
Wortelluis 107
Wortelrot 72
Wijnsteenzuur 154

X

Xanthomas pelargonii 86
Xiphinema 121, 179
X-virus 93, 111, 154, 156–157

IJ

IJzersulfaat 66
Y-virus 93, 113, 154, 156–157

Z

Zaadui, zie ui
Zaadwortel, zie wortel
Zaaiui, zie ui
Zea mais 117
Zilverschurft 73–74
Zinc oxid 181
Zink 168
Zineb 78, 151, 153
Zinnia elegans 91
Zuringbladwesp 33
Zwartbenigheid 75
Zwarte boneluis 147, 152
Zwarte spikkel 73
Zwarte vaatziekte 127
Zwavel 166–167, 170
Zwaveldioxyde 159–160